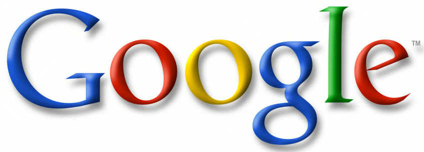


TIDSSKRIFT

FOR

POPULÆRE FREMSTILLINGER

AF

NATURVIDENSKABEN,

UDGIVET AF

C. FOGH, C. F. LÜTKEN og EUG. WARMING.

FEMTE RÆKKE.

FJERDE BIND.

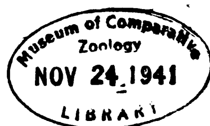
MED TRÆSNIT INDTRYKTE I TEXTEN.

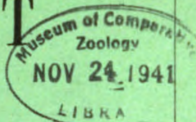
KJØBENHAVN.

P. G. PHILIPSENS FORLAG.

THIELES BOGTRYKKERI.

1877.


Museum of Comparative
Zoology
NOV 24 1941
LIBRARY



TIDSSKRIFT

FOR

POPULÆRE FREMSTILLINGER

AF

NATURVIDENSKABEN,

UDGIVET

AF

C. FOGH, C. F. LÜTKEN og EUG. WARMING.

FEMTE RÆKKE.

(Fire og tyvende Aargang)

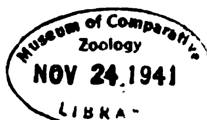
FJERDE BINDS FØRSTE HÆFTE.

KJØBENHAVN.

P. G. PHILIPSENS FORLAG.

THIELES BOGTRYKKERI.

1877.



Louis Pasteur og de mindste Planter.

Af Eug. Warming*).

(Gjæring og Forraadnelse; Sporedannelse hos Bakterier; Miltbrand; »Støvet« i Luften og Vandet; *generatio æquivoca).*

De mindste Planter, som kun Mikroskopets stærkeste Forstørrelser ere i Stand til at aabenbare, ere tillige de simplest organiserede, de mindst formrige; som de efterfølgende Afbildinger (S. 9, 11, 13) ville vise, have vi med ganske simple kugleformede eller ægformede eller cylindriske eller i det højeste skruesnoede Celler eller Cellerækker at gjøre, der dog i mange Tilfælde ere forsynede med Svingtraade; Cellens Væg er saa simpel, som mulig, uden ejendommelig Struktur eller Skulptur, saa vidt vi ere i Stand til at se; Indholdet er Protoplasma uden Cellekjærne og uden Bladgrønt-Korn, i det højeste med nogle vandfyldte Hulrum, naar vi overhovedet kunne se noget i Cellens Indre eller skjælne Væg fra Indhold; og Formeringsmaaden er den simpleste, vi kjende: en Celle deler sig og bliver til to, eller den poser sig ud og danner ved Afsnøring en ny Celle (se Fig. 1).

---

*) Efter to med Fremvisning under Mikroskopet af en Del af de paagjældende Organismer ledsagede Foredrag i den naturhistoriske Forening, i Efteraaret 1876.

Og dog ere de mindste Planter næsten de interessanteste og vigtigste af alle, en Stormagt i Verden over alle Stormagter, der behersker den organiske Verdens Liv og Død og sætter Millioner af Penge i Cirkulation, men ogsaa ødelægger Millioner. Den store Interesse, vi nødvendigvis maa nære for de mindste Planter, knytter sig til deres Liv, til de Processer, hvorved de paa samme Tid sørge for deres Ernæring og gribe saa mægtig ind i Verdens-Økonomien.

I det jeg i det følgende vil give Skildringer af deres Liv, vil jeg begynde med at nævne et Navn, som fortjener at kjendes, thi det er Navnet paa en af Menneskehedens Velgjørere, en af Nutidens største Naturforskere. Er der end andre, hos hvem de samme Ideer vare opstaaede tidligere end hos ham, er det dog fortrinsvis til ham, at de Undersøgelser over de lavere Planters Liv knytte sig, som have haft og ville have en saa indgribende Betydning i vor Opfattelse af hele Naturens Økonomi, i vor Opfattelse af de smitsomme Sygdomme, og som tillige ere saa vigtige i Staternes Husholdning. Dette Navn er Louis Pasteur. Han er født i det østlige Frankrig, er ansat i Paris, er et af det franske Videnskabernes Selskabs indflydelsesrigeste Medlemmer, og han er endnu en Mand i sine bedste Aar (omtrent 54 Aar gammel), der forhaabentlig endnu længe skal kunne vedblive at levere videnskabelige Bidrag og føre videnskabelige Debatter om Selvdannelsen med sine to Kollegaer i det franske Akademi, Kemikeren Fremy og Botanikeren Trécul, skjønt han des værre har haft et Par apoplektiske Anfald.

Pasteur har nu i omtrent 16 Aar kæmpet og arbejdet for en Lære, der kan resumeres i omtrent følgende Sætninger:

1. I enhver egentlig Gjæring er Gjæringsvækkeren et organiseret levende Væsen;

2. Dette Væsen kan i mange Tilfælde leve og formere sig uden Adgang til Luften (er anerobisk);

3. Luften og Vandet ere opfyldte med og alle Gjenstandes Overflader belagte med Kim og Spirer af disse gjæringsvækkende Organismer;

4. Der gives ingen Selvdannelse, den saakaldte *generatio æquivoca* er en Chimære.

I det vi kortelig betragte de Retninger, i hvilke han har arbejdet, og de nye Baner, paa hvilke hans Arbejder have ledet andre ind, komme vi tillige til at gjøre Bekjendtskab med de mindste Planters Liv. At vi derved ville komme til at nævne Ting, der tidligere have været nævnte her i Tidsskriftet*), kan ikke undgaas, naar denne Afhandling ikke skal blive for fragmentarisk. —

Almindelig bekjendt er den alkoholiske Gjæring, Vingjæringen. Oldtidens Kulturfolk lavede Vin og Øl (»Bygvin«); næsten alle vilde Folk kjende en eller anden berusende Drik, tilberedt af stivelseholdige Frø eller Knolde (Mais, Ris, osv.). Fremgangsmaaden er i al Korthed denne: Der tilberedes en sukkerholdig Vædske; enten erholdes den umiddelbart, som ved Vinen, ved Knusning af sukkerholdige Frugter, eller ogsaa mere middelbart, som ved Bygget, i det først den i Kornet indeholdte Stivelse ved dets Spiring forvandles til Sukker, der derpaa udtrækkes ved varmt Vand. Den sukkerholdige Vædske gjærer nu, enten overladt til sig selv, eller efter at en Udsæd af Gjær er foretaget, og Gjæringen

*) Om nogle af de mindste Organismer, IV. R., 3die Bd. 1871, S. 301. — Om Bakterierne, af F. Cohn, IV. R., 5te Bd. 1873, S. 280. — Om Gjærsvampe af Emil Hansen, V. R., 1ste Bd. 1874, S. 409.

er den Proces, hvorved Sukkeret omdannes, saa at der opstaar Vinaand og en Luftart, Kulsyre, hvilken man ser gaa bort i de Luftblærer, som uafbrudt dannes, saa længe Gjæringen varer ved. Samtidig formeres Gjærmængden; er al Sukker omdannet, hører Gjæringen op.

Allerede midt i Trediverne udtaltes det af en fransk Naturforsker, Cagniard-Latour, at det er de i den gjærende Masse værende, mikroskopisk smaa Organismer, som fremkalde Gjæringen, og hans Tanke bestyrkedes omtrent samtidig af Schwann. Disse Organismer, der ere kugle- eller ellipseformede Celler (se Fig. 1, Fig. 3 og Figurer i den citerede Afhandling af E. Hansen) med



Fig. 1. Ølgjærceller i Deling.

et Tværmaal af $\frac{8}{1000}$ til $\frac{14}{1000}$ Millimeter, formere sig ved en Slags Knopskydning, som hosstaaende Figur 1 vil oplyse. Den fremstiller en af Pasteur uden Afbrydning iagttagen Formering af to Gjærceller; i Løbet af 2 Timer havde de formeret sig til det firdobbelte. Tiden, paa hvilken de afbildede Udviklingsstadier ere tegnede, er til Dels vedføjet paa Figuren.

Men denne Lære fortrængtes, og den af de berømte Kemikere Gay-Lussac og Liebig opstillede traadte i Stedet; i Følge denne er Gjæringen en ren kemisk Proces, ved hvilken Gjærcellerne kun spille en Rolle som ledsagende, ikke som fremkaldende. Gjæringen skulde opstaa ved, at de kvælstofholdige Dele i Vædsken under

Paavirkning af Luftens Ilt gik i en Slags Forraadnelse og derved indvirkede saaledes paa Sukkeret, at Alkohol dannedes af det.

Mod denne Lære traadte Pasteur op (1860), i det han sluttede sig til og videre udviklede Cagniard-Latours og Schwanns Ideer. Han har mange Gange senere udtalt sig derom, senest i et for faa Maaneder siden udgivet Værk: Studier over Øllet*).

Lad os kaste et kort Blik paa den Maade, hvorpaa han experimenterer og beviser sine Sætninger, thi Principperne ere overalt væsentlig de samme, og have vi gjort Bekjendtskab med dem paa ét Sted, ville vi forstaa ham paa alle andre. Han tager en Ølurt eller en Vinmost, anbringer den i en Flaske af hosstaaende Form, hvis Hals (a) er trukken ud i et snævert Rør og bøjet ned; gjennem et andet ved en Prop (b) lukket Rør kan den let fyldes og tømmes; derpaa bliver Vædsken kogt og hensættes saa, i det der stoppes lidt Asbest eller Bomuld,

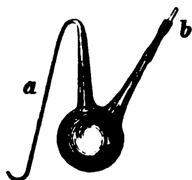


Fig. 2.

som virker filtrerende, ind i Mundingen af Halsen a, eller dette undlades endogsaa. Følgen er denne: Vædsken staar hen, Aar efter Aar, uden at gjære. Heraf sluttes: de Gjærceller, der vare i Vædsken, og som maaske endog forsætlig ere anbragte i den, og maaske allerede havde sat Gjæringen i Gang, ere dræbte ved Kogningen; og andre have ikke kunnet trænge ind gjennem Flaskens krummede Rør, eller selv om ogsaa nogle skulde være trængte ind uden at være blevne fastholdte i Filtret, i Begyndelsen da Afkølingen af Flasken fandt Sted og

*) Etudes sur la bière, Paris 1876.

Luften strømmede raskt ind, ville ogsaa de være blevne dræbte af Heden. Falder der end nok saa meget Støv paa Yderfladen af Flasken, saa forbliver Indholdet dog klart og uforandret; anbringer man end Flasken paa nok saa varm en Sommerdag under nok saa gunstige Betingelser for en Gjæring og Forraadnelse — bliver dens Indhold dog uforandret og kan staa saaledes i al Evighed*).

Man kunde tro, at Kogningen har forandret Vædsken og gjort den udygtig til Gjæring. Et andet Experiment viser os det modsatte. Pasteur aabner Proppen ved b og indbringer en Smule aldeles ren Gjær, det vil sige Gjærceller, mellem hvilke der ikke findes Spor af andre Organismer; og er det end nok saa lidt Gjær, der udsaas, saa er det dog, som han selv siger, hundrede og tusende Gange mere, end der behøves — én eneste livskraftig Gjærcelle vilde være tilstrækkelig. Følgen viser sig snart. Gjærcellerne begynde at skyde Knopper og formere sig, og Gjæringen indtræder. Efter faa Dages Forløb er den tilendebragt, og der er, alt efter den gjærende Vædskes Natur, dannet Vin eller Øl.

»Dette Øl, siger han, kan (ligesom Ølurten ovenfor) konservere sig i det uendelige uden nogensinde at forandre sig«; det bliver hverken surt eller bittert eller raaddent, det dækker sig aldrig med den Hinde af *Mycoderma vini* (en gjærlignende Celle, se Fig. 7), som al anden Øl dækkes med, og hvorfor? — Fordi alle andre Organismer ere udelukkede. —

Men Pasteur paastaar endvidere, at Gjærcellen voxer og formerer sig uden Adgang til Luften, og at Gjæringen først indtræder, naar Gjærcellerne ikke have Adgang til den frie Ilt. Dette havde han allerede udtalt

*) Pasteur har Flasker, som staa saaledes hen paa 12te Aar.

for 16 Aar siden, men det er i den nyeste Tid blevet benægtet paa det bestemteste af en duelig tysk Botaniker, Brefeld, der ligefrem erklærede Pasteurs Forsøg for unøjagtige*). Pasteurs nye Forsøg vise imidlertid, at han har Ret, og ligesom han har opnaaet en fuldstændig Sejr over Liebig, der efter at have forholdt sig komplet tavs i 8 Aar paa ny, i 1868, hævdede Rigtigheden af sin gamle Lære, saaledes har han ogsaa her glimrende sejret; Brefeld har selv i Begyndelsen af forrige Aar (1876) aabent, som det sømmer sig en Videnskabsmand, tilstaaet, at det var ham selv, der havde taget fejl. Pasteur har i sit nyeste Arbejde forklaret Grunden til Fejltagelsen: Brefeld har til sine Forsøg brugt for gamle Gærceller, thi det er kun ganske unge, der kunne leve og voxe afspærrede fra Luften. De gamle behøve fri Ilt for at kunne voxe og danne nye Celler; men er der i en gjæringsdygtig Vædske en Smule Ilt til Stede, vil den være tilstrækkelig til at bringe selv gamle Gjærceller i Væxt, og have de først dannet nye og unge, vil Gjæringen kunne fortsættes, selv om Luften slipper op. Resultatet er altsaa, at Gjærcellen voxer og formerer sig energisk, naar den har Adgang til Luften, men den unge Gjærcelle kan gjøre det samme uden denne. Gjæringen indtræder, naar Cellen ikke kan aande længere,

*) Se dette Tidsskrift, 1874, S. 420. Brefeld siger: »Pasteurs Hypothese, at Gjærcellen, ganske afvigende fra alle andre levende Væsener, kan leve og voxe paa bunden Ilts Bekostning, mangler enhver virkelig Begrundelse, enhver experimental Grundvold. Da det efter Pasteurs Theori netop er paa Gjærcellens Evne til at leve og voxe paa Bekostning af bunden Ilt, at Gjærings-Fænomenet beror, følger deraf, at hele denne Theori, der nyder en saa almindelig Antagelse, er bleven uholdbar; den er ganske simpel unøjagtig.«

det vil sige absorbere fri Ilt; «Gjæring er en Følge af et fra Adgang til Luften afspærret Liv»*).

Vingjæring kan nu efter Pasteur fremkaldes af Organismer af temmelig forskjellig Natur, saasom Skimmelarter *(Penicillium, Aspergillus, Mucor), Mycoderma vini,* der, skjønt den ligner de egentlige Gjærceller saa overordentlig (se Fig. 7), dog er forskjellig fra dem, foruden af de egentlige Gjærceller (Fig. 3), blandt hvilke der atter skal være en Del forskjellige Arter (Vingjærcellen, den saakaldte Pasteurske Gjærcelle, Øl-Overgjær, Undergjær o. a.).

Vingjæringen giver os et udmærket Exempel paa det for en Gjæringsproces overhovedet karakteristiske. De væsentligste Egenskaber ved en saadan ere: at en Vædske omdannes, at dette sker ved en Organismes Hjælp, for hvilken Vædsken tjener til Næring, og som formerer sig under Gjæringen; endelig hører Gjæringen efter en vis Tid op, naar visse i Vædsken værende Æmner ere opbrugte.

Men Pasteur blev ikke staaende ved Vingjæringen. En saa iderig Mand som han maatte nødvendigvis gaa videre. Vi se ham da ogsaa kort efter sine første Forsøg over Vingjæringen publicere andre over Smørsyregjæringen. Ogsaa her var Resultatet dette: den indtræder kun, naar en mikroskopisk, stavformet, selvbevægelig Organisme (som den i Gruppen a, Fig. 3) er til Stede; udelukkes den, saa udebliver Gjæringen; ogsaa denne Organisme kan leve og formere sig uden Adgang til Luften, og under saadanne Forhold fremtræder Gjæringen med en særdeles Styrke, medens Iltens Adgang hæmmer dens gjæringsvækkende

*) «On pourrait exprimer cette théorie sous cette forme concise: la fermentation est la conséquence de la vie sans air» (Pasteur: Etudes sur la bière).

Kraft. Rigtigheden heraf er i nyeste Tid bleven bekræftet af Cohn.

Saa se vi fremdeles Pasteur beskæftiget med Undersøgelser over Mælkesyregjæringen, over Gjæring i Vædsker, sammensatte af til Dels rent mineralske Stoffer*), over Eddikesyredannelsen osv. Om den sidste har han skrevet

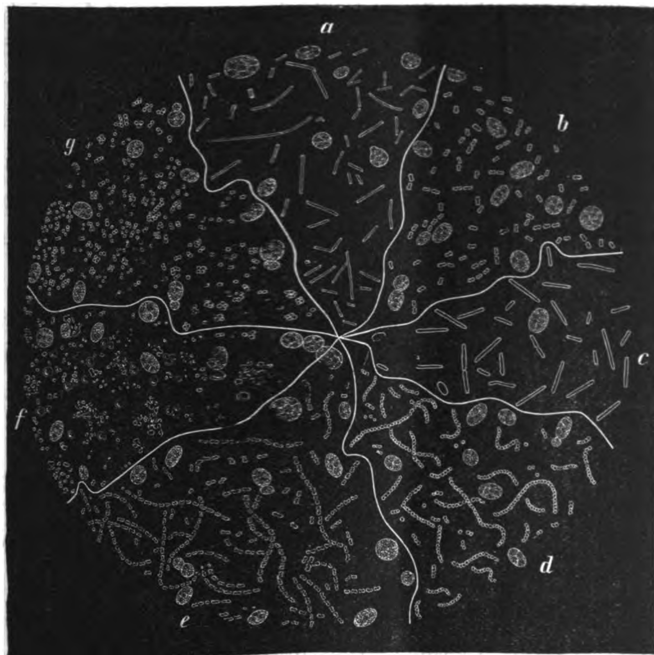


Fig. 3. Ølgjærceller (de ovale graalige Legemer) og de Organismer, der foraarsage Sygdomme i Øllet; efter Pasteurs nyeste Værk.

en hel Bog (1868), ligesom han har skrevet en om Vinens og nu sidst en anden om Øllets Gjæringsfænomener og Sygdomme. Overalt paaviser han Nødvendigheden af,

---

*) Den saakaldte Pasteurske Vædske er sammensat af Sukker, Vand, vinsur Ammoniak og Aske af Gjærceller. Cohn har sammensat en anden Næringsvædske af vinsur Ammoniak, fosforsur Kali og Kalk, samt svovlsur Magnesia og Vand.

at visse mikroskopiske Organismer ere til Stede, for at Gjæringerne kunne indtræde. Men de kemiske Processer, der finde Sted, ere forskjellige ved de forskjellige Gjæringsarter. Naar saaledes Vin bliver til Eddike, optages Ilt fra Luften, og fri Adgang for Luften er uundværlig ved denne Proces; Eddike er derfor iltrigere end Vinen. Men den undergaar ikke denne Forandring, uden at den mindste næsten af alle Planter er til Stede paa Vædskens Overflade, nemlig en lille kuglerund Celle, der forlænger sig, snører sig ind paa Midten for at døle sig (se Fig. 3 e) og da har Form næsten som et 8-Tal, og som ogsaa kan danne lange Kjæder, i det de enkelte Kugler vedblive at være forenede. Hver Kugle er saa lille, at den ved 400 Ganges Forstørrelse kun er saa stor som et Punktum i en almindelig Bogstav-Skrift. At denne Organisme ikke er Eddikedannelsens uskyldige Ledsager, men at den virkelig fremkalder Eddikedannelsen, i det den fixerer Ilten i Vinen, kan bevises ved lignende Experimenter som de under Vingjæringen (S. 5) anførte.

Endelig finde vi Pasteur beskæftiget med Forraadnelsesprocesserne. Ogsaa her havde Schwann for mange Aar siden været paa den rette Vej, som nu Pasteur gik videre paa. I 1863 udtalte han den vigtige og interessante Sætning: Den døde Materie, som raadner, viger ikke, i det mindste ikke alene, for Kræfter, der ere fysiske eller rent kemiske.

Alt som har levet skal forsvinde; det vender tilbage til Jorden og Luften som mineralske Dele, som Luftarter (Kulsyre, Ammoniak, Kvælstof) og Vanddampe, men i disse Dødens og Opløsningens Fænomener maa vi se en Virkning af Myriader af mikroskopiske Væseners Ernæringsarbejde og Liv; af Døden fremgaar Livet, Forraad-

nelse er Liv. Den organiske Materiss langsomme Forbrænding efter Døden er næppe mærkelig, naar disse Bakterier ikke ere til Stede; den gaar hurtig for sig, naar de ere der; skaf blot en eneste af dem Adgang, og Forraadnelsen vil indfinde sig; hold dem borte, og ingen Forraadnelse finder Sted; ere de forraadnende Dele opbrugte, saa formere Bakterierne sig ikke mere, men hensunkne i en skindød Tilstand kunne de endnu længe vedligeholde Livskraften.

Den Bakterie, der i nyere Tid især af Cohn erklæres for *Forraadnelsens* hyppigste, maaske egentlige Ferment,

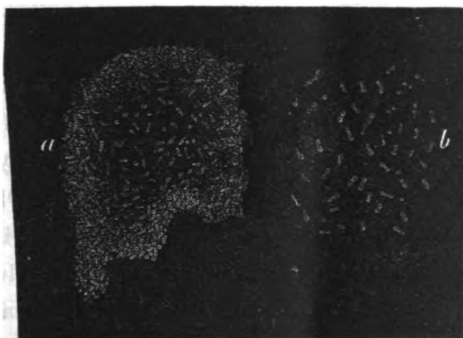


Fig 4. *Bacterium Termo*, den hyppigste af de Forraadnelse fremkaldende Bakterier; a indlejret i Gelé, b fri og bevægelig.

er *Bacterium Termo* (saaledes kaldt, fordi den staar paa Grænsen af det synlige). Den ses hosstaaende ved 600 Ganges Forstørrelse. Om den er ene om sit Arbejde er endnu uvist, men ikke rimeligt. Hvilken uendelig Rolle spiller den ikke i Naturens Husholdning; næppe kan nogen anden Plante sættes over den i Betydning. Pasteurs Ord vise os det: De døde Legemer vilde næsten ikke være til at ødelægge, hvis man af de Væseners Tal, som Gud har skabt, udslettede de mindste, tilsyneladende de mest unyttige. Og Livet vilde blive

umuligt, fordi en Tilbagevenden til Atmosfæren og til Mineralriget af alt det, som har ophørt at leve, pludselig vilde være forhindret.

Forraadnelsesprocesserne ere rimeligvis mangeartede; mange af Vinens og Øllets Sygdomme (ɔ: Forandringer, der gjøre dem ubrugelige) maa vi vel nærmest betegne som en Forraadnelse, men rimeligvis ere de kemiske Fænomener, der ledsage dem, højst forskjellige. Vi vide uendelig lidt derom endnu; men det er troligt, at den forraadnende Gjenstands Natur og den Organismes Natur, som indfinder sig og fremkalder Forraadnelse, modificere Processen paa mange Maader.

En egen Art af Forraadnelse foregaar ved vore og rimeligvis mange andre Landes Kyster. De fleste af mine Læsere have vist ved en eller anden af vore Havne, ved Sundet eller andre flade Kyster hos os, hvor opskyllet Bændeltang og Alger faa Lov at ligge og raadne, gjort Bekjendtskab med den afskyelige Stank af Svovlbrinte; Dannelsen af denne Luftart kan jo være saa livlig, at Sølvet i Boligerne langs Strandvejen kan blive sortfarvet, i det der dannes Svovlsølv. Ogsaa denne Proces har man anset for en ren kemisk; men det er temmelig vist, at ogsaa den staar i nøjeste Forbindelse med visse Bakteriers Liv, navnlig med nogle mærkelige og ganske ejendommelige rødfarvede Arters. For to Aar siden faldt det mig ind at undersøge under Mikroskopet de røde Masser, der altid danne sig paa slige Steder mellem den raadnende Tang. Til min store Forbavselse fandt jeg, at de vare dannede af Bakterier, der bevægede sig livlig, og hvis Former ere meget forskjellige, som det til Dels vil ses af hosstaaende Tegninger (Fig. 5 og 6).

En af de interessanteste er den relativ kæmpemæssige skruesnoede Spirillum, Fig. 6*), der ikke har været



Fig 5. *Bacterium sulfuratum* fra vore Kyster. Forstørrelsen 660 Gange. (De punkterede Linjer, der udstraale fra Enderne af mange af Bakterierne, antyde Tilstedeværelsen af en kun ved Bevægelsen af Smaadelene i Vandet iagttagen Svingtraad.)



Fig 6. Spirillum sanguineum (Ehrenb.). Forstørrelsen 660 Gange.

fundet siden 1840; for øvrigt findes her selskabelig levende forskjellige, der ganske bestemt ere forskjel-

---

*) Foruden disse to afbildede Arter gives der en Del andre; de findes omtalte og afbildede i »Videnskabelige Meddelelser« for 1875.

lige Arter. Deres Middelstørrelse er omtrent $\frac{2}{1000}$—$\frac{4}{1000}$ Millimeter, saa de maa være til Stede i ganske uhyre Mængder, da man ofte ser Strandbredden farvet rød af dem i mange Kvadratfods Udstrækning. Jeg henvendte mig til Professor Cohn i Breslau om Hjælp ved Studiet af dem og sendte ham Prøver af dette stinkende Mudder. I tillukkede Flasker har jeg ofte fundet Svovlbrinteudviklingen saa livlig, at Proppen med en Explosion er bleven slynget langt bort, og Stanken, som udbredte sig, da de sendte Glas efter et Par Dages Rejse aabnedes i Breslau, maa have været ganske forfærdelig. »Nu først erkjender jeg«, skrev Cohn til mig, »Sandheden af Hamlets Ord: something is rotten in the state of Denmark.«

Det nærmere om disse Væsener vil man kunne læse i »Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening, 1875«. Her skal jeg kun omtale den meget interessante Opdagelse af Cohn, at de mange smaa, stærkt lysbrydende, mest som det synes kugleformede Legemer, der findes i disse Bakterier, se Fig. , ere Svovlkrystaller; det har ikke hidtil (paa et enkelt forglemt Tilfælde nær) været bekjendt, at Svovl kan findes saaledes udkrystalliseret i Plantecellen; men interessantest herved er dog det, at disse Bakterier sikkert maa hente Svovlet fra de raadnende Tangplanter, der ere rige paa svovlsure Salte. Det er bevist, at ogsaa Beggiatoaer, som ere farveløse Traadalger, der ligeledes ere fyldte med Svovlkrystaller, og som man vil kunne se dække Bunden af Kanalerne her i Byen som et hvidligt Skimmelovertræk, kunne frigjøre Svovlbrinte, og den er det ogsaa let at gjøre Bekjendtskab med paa de nævnte Steder. Det er næsten vist, at det forholder sig paa samme Maade med de

rødlige Bakterier, men hvorledes Processen egentlig gaar for sig, er endnu ikke kjendt.

Ogsaa under andre Forhold ere rødfarvede Bakterier fundne, f. Ex. i ferskt Vand, hvor døde dyriske eller vegetabilske Dele raadne, i store Kar i et Hospital, hvor Skeletter rensedes, osv.; men for øvrigt skyldes ikke al Rødfarvning i Naturen til Bakterier; den røde Sne og det røde Havs Farvning fremkaldes af andre lavere Planter.

Mangfoldige ere altsaa de Gjærings- og Forraadnelsesprocesser, der fremkaldes af lavt udviklede, mikroskopiske Organismer; det staar urokkelig fast, at det er disses Livsvirksomhed, deres Ernæring, der fremkalder dem, og Gjæring og Forraadnelse blive saaledes Variationer af det selv samme Fænomen.

En Del af disse Organismer er de egentlige saakaldte Gjærsvampe, de store ovale Celler i Fig. 3 og Fig. 1; en anden Del er Bakterier. Den væsentligste Forskjel mellem dem ligger, saa vidt jeg ser, deri, at de første formere sig ved Knopskydning og have en egen Sporedannelsesproces, medens de sidste formere sig ved Tværdeling og vel for en Del kunne danne Sporer, men saa paa en anden Maade. Endelig ere mange Bakterier selvbevægelige, og de synes da altid tillige at have Cilier i en eller i begge Ender (se Fig. 6).

Vi ere i Bakteriernes Verden ved Grænsen i mere end én Forstand; dels nemlig ved Grænsen mellem Dyre- og Planteriget, og endnu se vi nogle Naturforskere, deriblandt Pasteur, regne dem til Dyrene, navnlig fordi deres Bevægelsesmaade i højeste Grad bærer Præget af Vilkaarlighed og Selvbevidsthed, medens andre, som Cohn, sætte dem blandt Planterne. Pasteur betragter Sagen som temmelig ligegyldig, og det er den jo ogsaa,

sammenlignet med den Betydning, deres Livsvirksomhed har. Som jeg senere skal anføre, maa de ganske bestemt anses for Planter; men interessant er det dog, at de (i alt Fald Forraadnelsesbakterien *B. termo*), som Cohn anfører, ligesom de grønne Planter kunne tilegne sig det i deres Celler indeholdte Kvælstof i Form af Ammoniakforbindelser, hvad Dyrene ikke kunne, men ligne Dyrene i, at de ikke kunne tage deres Kulstof fra Luftens Kulsyre, saaledes som de grønne Planter, men maa hente det fra organiske kulstofholdige Forbindelser*).

Men vi ere ogsaa ved Grænsen af det synlige; de mindste Bakterier kunne næppe skjælnes, — mange endnu ukjendte maaske slet ikke — med de stærkeste Mikroskoper, der nu staa til vor Raadighed, og denne uendelige Lidenhed, som forbyder os at se deres Bygning tydelig, er en af de mange Kilder til Fejltagelser ved Studiet af disse Organismer.

Der er mange, som i en paafaldende Grad ligne hverandre. Pasteur har fundet, at hver af Vinens, Øllets og Eddikens Sygdomme skyldes en bestemt Organisme; paa den Side 9 anbragte Figur 3 ere nogle af disse afbildede liggende mellem normale Ølgjærceller, saa at de relative Størrelsesforhold træde frem. De i *e* og *g* afbildede Legemer gjøre begge Øllet surt, men medens *e* er den ægte Eddikebakterie, giver *g* Øllet en ganske ejendommelig syrlig Smag; *e* ligner *b* overmaade meget, men denne frembringer en hel anden Sygdom hos Øllet, gjør det »mælkesurt« (lactique); ligeledes synes *d* kun lidt forskjellig fra *e*, men den gjør Øllet slimet (»filante«). Man vil se, at der maa megen Øvelse til for med Sik-

*) Om Grænsen mellem Dyr og Planter se en Afhandling af Huxley i dette Tidsskrift V R. Bd. 3.

kerhed at kunne skjelne disse Væsener fra hverandre, hvis det overhovedet altid er muligt. Ligeledes fremkalde *a* og *c* hver sin forskjellige Slags Sygdom, skjønt de ere hinanden saa lige; *c* er selvbevægelig og tykkere end *a* og gjør Øllet raaddent, medens *a* gjør, at det »kaster sig« (bliver »tournée«).

Jeg maa her ogsaa minde om andre Bakterier, der ere kuglerunde Celler med omtrent selv samme Størrelse og Udseende, og dog fremkalder den ene Koppesygdommen, den anden Difteritis, én danner blodrøde Slimmasser paa kogte Fødevarer, en anden lignende gule, en tredje spanskgrønne osv. Disse farvefrembringende Bakterier ere særlig interessante, fordi der, som Cohn og Schrøter have vist, let lader sig gjøre Udsædsforsøg med dem paa andre Fødevarer, og overalt viser det sig, at de røde kun frembringe røde, de gule kun gule Slimmasser osv. osv. — et Bevis for, at de ere selvstændige Former. —



Fig. 7. *Mycoderma vini* (efter Pasteur), der fremkalder Gjæring; til højre de udsaaede Celler, til venstre Celler, der i længere Tid have været nedsænkede i Vædsken og været gjæringsvækkende.

Selv mellem de relativ kæmpemæssige Vingjæringsceller og andre, der kunne fremkalde Vingjæring, er Ligheden ganske overordentlig. Naar Øl eller Vin staar hen

i et aabent Kar, dækker det sig med en hvidlig Hinde, som for en stor Del bestaar af aflange Celler: *Mycoderma vini* (Fig. 7); denne Celle, der under visse Omstændigheder fremkalder Vingjæring, kan i sine forskjellige Former overordentlig ligne de ægte Gjærceller, og dog har Pasteur aldrig kunnet faa dem til at gaa over i hverandre. Lige saa lidt har han kunnet faa Øl- og Vingjærceller til at gaa over i de Skimmelsvampe, som ogsaa kunne fremkalde Vingjæring, eller i de rosenkransformede Cellerækker, som han kalder Torulaer, der med Vingjærcellen kunne have, som han selv siger, en »absolut Lighed i Udseende, Udvikling, Form og Størrelse«, men som ikke ere gjæringsvækkende.

Her var der Tale om Celler, som fremkalde Vingæring. Lige saa lidt har det lykkedes ham ved Experimenter, naar de anstilledes med den Omtanke og Omhu for Renlighed, som er nødvendig ved alle disse Arbejder, at faa f. Ex. Eddikebakterien *(Mycoderma aceti)* til at frembringe Vingjæring eller Mælkesyregjæring eller nogen anden fremmed Form for Gjæring eller gaa over i andre Fermentceller], det vil sige antage deres Former. Ej heller Forraadnelsesbakterierne antage nogen anden Form.

Resultatet er altsaa dette: Hver Slags Gjæring fremkaldes af en eller flere bestemte Plantearter, der ikke kunne gaa over i hverandre, om de end ligne hverandre overordentlig. Heller ikke synes det, at en og samme Art under ét Forhold kan fremkalde én Slags Gjæring, under et andet en anden. Denne mikroskopiske Verden bliver rigere paa Arter, end nogen har vovet bestemt at formode.

Naar nu andre Forskere ere komne til modsatte Resultater og antage meget faa Arter med en overordentlig

Formrigdom, da have de et vist berettiget Udgangspunkt i de højere Svampe, hos hvilke vi med absolut Bestemthed kjende paafaldende Flerformethed (Polymorfi) endog forbunden med Vexel af Opholdssted (f. Ex. Græsrust og Berberisrust, Meldrøjersvampen med dens forskjellige Udviklingstrin). Men ingen af disse Forskere støtte sig, saaledes som Pasteur, paa en talrig Mængde med største Omhu foretagne Forsøg.

Pasteur gjør opmærksom paa mange Kilder til Fejl og Fejlslutninger. En uren Udsæd vil selvfølgelig fremkalde Udvikling af forskjellige Organismer, naar Næringen ellers er passende; man udsaar en Organisme og tror Udsæden ren, man høster den og tillige en anden, og den Fejlslutning gjøres let: denne er udviklet af hin.

Eller man udsaar én og høster en hel anden. Næringsvædsken udøver en stor Indflydelse paa, hvilke der komme til Udvikling. Ogsaa paa disse Omraader hersker der en aldrig ophørende Kamp for Tilværelsen. Naar Vingjæringen gaar for sig, uden at Forraadnelsesbakterierne optræde og fordærve Mosten, er det fordi Vingjærcellen i denne Vædske er den stærkeste og besejrer de andre, der naturligvis have indfundet sig. Naar man saar Eddikebakterier paa ung, for Luften udsat Vin, vil man høste *Mycoderma vini*; saar man derimod denne paa ældre Vin, især lidt syrlig, vil man høste hin første — Fejlslutningen ligger nær: den ene har udviklet sig til den anden.

I Almindelighed vil man i en forraadnende Vædske, der indeholder organiske Dele, finde ikke blot utallige Exemplarer af Bakterier, men ogsaa mange forskjellige Former, og ofte med Overgange mellem Formerne. Jeg er nu ganske vist overbevist om, at en stor Formbøjelighed findes hos Bakterierne (se mine Undersøgelser over

vore Kystbakterier og Fig. 5), og jeg kan godt forstaa, at flere Forskere ved Betragtningen af dette Mylr af Exemplarer og Former antage alt for hørende til en og samme Art, ligesom ogsaa mange ere a priori utilbøjelige til at tro paa en Mangfoldighed af Arter i disse lave Regioner; men Pasteurs Undersøgelser lære os dog, at vi maa vente en maaske uhyre Række af virkelige Arter, — de fleste lidet forskjellige i Udseende, men til Dels meget i deres Liv og Ernæringsvirksomhed.

Som alle andre levende Væsener ere Bakterierne og Gjærcellerne i deres Liv afhængige af Varmen. En Bekræftelse paa, at Bakterierne kunne være forskjellige i deres Natur, selv om vi endnu ikke ere i Stand til at opdage Spor af Forskjel i deres Cellevægs og Indholds indre Bygning, giver os ogsaa deres forskjellige Forhold over for denne. Ved lave Varmegrader synke Bakterierne hen i en skindød Tilstand, Livet rører sig ikke, der finder ingen Forraadnelse og ingen Gjæring Sted; derfor holde Kjød og andre Fødevarer sig i Kulde, og Is er det bedste Konserveringsmiddel for sligt. Men stiger Temperaturen, vaagne de igjen og begynde deres ødelæggende Arbejde; heraf lære vi, at uren Is maa skyes i lige saa høj Grad som urent Drikkevand, og Erfaringen har allerede lært, at Sygdom kan følge af Brugen af uren Is.

Dr. Eidam har ved Forsøg bevist, at den laveste Grænse for Forraadnelsesbakterien, *B. Termo*'s virksomme Liv er + 5° C; ved hvilken Kuldegrad den dræbes, er derimod ikke sikkert bekjendt. Men ogsaa opadtil støde vi paa en Grænse for dens Liv. En Temperatur af 30—35° C er gunstigst for den. Udsættes den længere Tid for 40° Varme, falder den i »Varmestivhed«, men dræbes ikke

endnu, og en lavere Temperatur kalder den til Live igjen. Derimod dræbes den ved i 14 Timer at udsættes for 45° C Varme eller i 3 Timer for 50° C.

Paa lignende Erfaringer hviler den af Pasteur anbefalede Opvarmning af Vin og Øl til omtrent 60° C for at gjøre dem holdbare, ved hvilken Fremgangsmaade han har gjort sig i høj Grad fortjent af de øl- og vinproducerende Lande.

Ved Hundreder af Forsøg, som er blevne anstillede af Pasteur, Tyndall, Cohn og mangfoldige andre, med alle mulige organiske Infusioner, har det vist sig, at Kogheden »steriliserer« Vædskerne ɔ: dræber Forraadnelseskimene. Herpaa beror den af den franske Greve Appert i Begyndelsen af dette Aarhundrede opfundne Maade at konservere Fødevarer ved Kogning og Indespærring i hermetisk lukkede Daaser; han vidste selvfølgelig ikke, hvad der egentlig forgik ved Kogningen, som gjorde dem holdbare.

Forraadnelse vil altsaa kunne forhindres ved 45—50°, og ved en Temperatur af ca. 43° koagulerer ogsaa almindelig Protoplasma, saa at Livets Grænse i Almindelighed kan sættes omtrent dér; en hurtig Opvarmning til 50° er efter Pasteur tilstrækkelig til at gjøre Vineddiken holdbar, Vinen behøver nogle Grader mere, og Ølurt, hvortil der ingen Humle er sat, omtrent 90°.

Disse Forskjelligheder bero for en Del paa Vædskens Beskaffenhed; Vinmosten fordrer en højere Temperatur end Vinen; Ølurten en højere end Øllet; sur Mælk 20—30° mindre end den ikke forandrede, og i det hele sure Vædsker mindre end alkaliske, — men for en Del bero de ogsaa paa de forskjellige Organismers Natur.

Medens det nemlig kan sættes som Regel, at alle

Kim ville dræbes ved Opvarmning til Koghede, er der dog blevet nogle Undtagelser bekjendte. I flere Lybekske Fabriker for (især til Skibsbrug) henkogte Sager bleve alle Grøntsager gjorte holdbare ved Kogning ved 100°; men da man havde gjort den Erfaring, at i varme Aar næsten Halvdelen af de Daaser, der indeholdt henkogte Ærter, bleve fordærvede til Trods for, at Daaserne vare hermetisk tillukkede, har man siden 1858 kogt Ærterne ved 108°, og siden den Tid fordærves ingen Daase. Ligeledes har det vist sig, at selv om en Infusion, hvortil der er sat Ost, koges i nogen Tid, vil Vædsken dog, skjønt aflukket, efter nogen Tid vrimle af Bakterier. Dr. Bastian i England, en af de ivrigste Forkæmpere for Læren om »generatio æquivoca», drog heraf den Slutning, at disse Bakterier ere opstaaede ved Selvdannelse. Det laa dog langt nærmere at slutte, at da Legemer som Ostestykker ere slette Varmeledere, kunne Bakterier maaske ligge gjemte i dem og undgaa Opvarmningen til Kogheden. Men nu viser det sig, at ogsaa i rent flydende Masser, kan Bakterier opstaa efter Kogning. Mælk maa efter Pasteur opvarmes til 110°, og særlig vanskeligt viste det sig for Dr. Roberts at sterilisere ɔ: gjøre udygtig til Forraadnelse en Infusion af Hø. Der maa altsaa rimeligvis være Organismer, som kunne taale at koge i nogen Tid og dog forblive levedygtige.

I de Tilfælde, hvor Bakterier opstaa i kogte Masser, viser det sig kun at være en bestemt Art, en Stavbakterie, *Bacillus subtilis* (som Fig. 3, c); det er derfor heller ikke den almindelige Forraadnelse, som indtræder, men Smørsyregjæring. I de seneste Aar have vi opdaget Grunden til, at den saa sejlivet holder ud; den er, at den formaar at danne Sporer, og om mange saadanne

vides det jo, at de ere særlig modstandsdygtige mod ydre Indvirkninger.

Sporer ere jo i Regelen enkelte Celler, som frigjøres for at tjene som Formeringsorganer, der ofte tillige skulle hjælpe Planten over vanskelige Perioder, saasom Vinterkulden eller Sommerheden, der udtørrer Vandpytterne, hvori den lever, eller lignende. Væggen udstyres i saa Fald til at danne et beskyttende Dække; den bliver tyk og ofte korkagtig; Indholdet bliver fattigt paa Vand, men rigt paa Reservenæringsstof saasom Olie. I hosstaaende Figur ses som

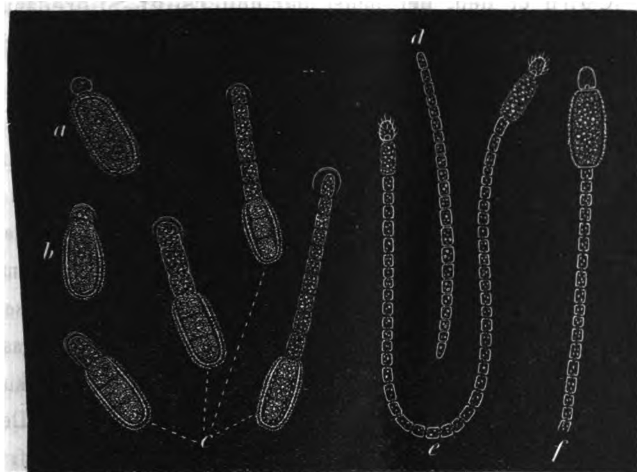


Fig. 8. Anabaina (Cylindrospermum) major.

Exempel en blaagrøn Alge af Nostocfamilien afbildet; *d* er en ung Plante (Celletraad) uden Tegn til Sporedannelse; i *e* begynde de næstyderste Celler at blive større; i *f* ses en af dem helt udviklet til Spore; *a—c* fremstille Sporens Spiring og en ny Plantes Dannelse. Den udmærkede franske Botaniker Thuret, fra hvem disse Figurer ere laante, har iagttaget, at Sporer af en beslægtet Alge kunde spire i Løbet af et Par Uger,

skjønt de havde ligget hen i hans Herbarium i omtrent 9 Aar — et Faktum, der har stor Betydning for os her.

Stavbakterierne stemme nu i deres Bygning og Sporedannelsesmaade nøje med denne exempelvis afbildede blaagrønne Alge; det Spørgsmaal, om de ere Dyr eller Planter, maa nu betragtes som afgjort: de — og de andre Bakterier — ere Planter, som danne farveløse Rækker ved Siden af Nostoc og beslægtede Familier; ogsaa en Bevægelse kjendes jo hos de sidste, der er lig Bakteriernes, men ikke saa stærk.

Cohn er den, der bedst har undersøgt Sporedannelsen hos Stavbakterierne (de eneste Bakterier, hos hvilke den kjendes), men ogsaa Pasteur har set og rigtig opfattet den.

Cohn omtaler deres Dannelse ved Ostefabrikationen. Ved et Udtræk af Kalveløbe (Løben er en af Drøvtyggernes fire Maver) bringes Mælken til at løbe sammen til en stiv Gelé; herved er der ingen Organisme, der spiller nogen Rolle, det er en kemisk Virkning, som Løben har ligesom Mavesaften paa Føden; dette fremgaar blandt andet deraf, at en bestemt Mængde Løbe kun bringer en bestemt Mængde Mælk til at koagulere. Det koagulerede Ostestof skiller sig nu fra Vallen og sies fra. Den sidste Proces er Ostens Modning, under hvilken den faar sin gullige Farve, sin Lugt og Smag osv. Denne derimod anser Cohn for en ægte Gjæring, da den er forbunden f. Ex. med Kulsyreudvikling, ved hvilken Osten bliver porøs paa samme Maade som det syrede Brød, og Gjæringsorganismerne skulle efter hans Mening komme fra Kalveløben. I denne vrimler det altid af selvbevægelige Stavbakterier; de findes allerede i den levende Kalv, og rimeligvis ere de ensartede med dem, der fremkalde

Smørsyregjæring. Med Løben udsaas altsaa Mængder af Bakterier i Mælken, og nu er det interessante det, at disse danne Sporer, i det der i Enderne af eller midt paa dem dannes ovale, stærkt lysbrydende Legemer*), som blive tilbage, medens det øvrige opløses, og disse Sporer ville selvfølgelig findes i Osten. I det dette er paavist, og det tør antages, at de kunne spire, er ogsaa Dr. Bastians Bevis for Selvdannelsen falden. Cohn har nu ligeledes paavist Baciller (Stavbakterier) med Sporedannelse i en Infusion af kogte Ærter.

Tilbage staar Høinfusionen. Cohn bekræfter, at den er meget vanskelig at sterilisere; han fandt den mærkelige Kjendsgjerning, at i filtrerede, fuldkommen klare Høinfusioner, der i længere Tid havde været ophedede ved 100°, kunde Organismer udvikle sig, selv naar Adgangen var spærret for Luftens »Støv«. Men det viste sig tillige, at det kun var Baciller, der fremkom. Paa Vædskens Overflade dannede der sig allerede efter to Dages Forløb en tynd Hinde; den var alene sammensat af Baciller, der vare ubevægelige, men delte sig livlig og voxede ud i overordentlig lange, tynde, farveløse, tilsyneladende uleddede Traade; dybere nede i Vædsken vare de selvbevægelige. Dernæst iagttoges Sporedannelse; stærkt lysbrydende Legemer optraadte i Traadene og bleve til større, kort cylindriske Legemer; tillige viste Traadene sig tydelig leddelte, altsaa dannede af en Cellerække, ganske som den i Fig. 8 afbildede blaagrønne Alge. Sporerne ere $^{8}/_{10000}$ Millimeter tykke og 2—3 Gange saa lange.

*) Den stærke Lysbrydning hidrører vist nok fra Tilstedeværelsen af Olie, der skal benyttes ved Spiringen.

Men dernæst paavistes det her, at Sporerne er spiredygtige. Paa en lignende Maade som de ovenfor afbildede *Cylindrospermum*-Sporer danne nye Celletraade udvikler der sig her nye, selvbevægelige Baciller af Sporerne, og denne Udvikling er direkte iagttagen. Hermed er det altsaa forklaret, at en Høinfusion saa vanskelig lader sig sterilisere: mellem Høet findes der Sporer, og de gaa med gjennem Filtret og ere udstyrede saaledes at de længe kunne udholde høje Varmegrader.

Samle vi Resultaterne af Cohns Undersøgelser med Hensyn til Udvikling af Organismer i kogte Vædsker, ere de følgende: aldrig udvikler Forraadnelsesbakterien (*B. Termo*) sig eller nogen anden Bakterie end Baciller; Grunden til, at disse kunne udholde Koghede, er deres Sporedannelse. Kraftig Væxt og Sporedannelse finder Sted, naar Luften har uhindret Adgang, deres Gjæringsvirksomhed (Smørsyregjæring rimeligvis) derimod med særlig Styrke i luftfrit Rum.

Disse navnlig af Cohn gjorte Iagttagelser over Sporedannelse have uhyre stor Betydning for os, ogsaa med Hensyn til Infektions-Sygdommene, som vi nu skulle se.

Ligesom der gives Fermenter i den materielle Verden, har ogsaa den aandelige sine. En Tanke, en Idê kan vække til Liv og Strid et helt Samfund eller en hel Tidsalder; den kan brede sig som et Gjær- eller Smitstof og overalt fremkalde Gjæring; én Tanke har i den sidste Menneskealder vakt alle Naturforskerne til Strid og drevet Forskningen ind paa nye Baner — jeg mener Darwins. En anden Tanke fik Liv og Væxt i de samme Aar, som denne kom offentlig frem, nemlig Pasteurs, at al Gjæring og Forraadnelse fremkaldes af

Organismer. Ogsaa den har som en Gjæringskim fremkaldt Røre i forskjellige Retninger, nye Ideer og nye Undersøgelser. Nogle Forskere har jeg allerede nævnt, som ved den fra Pasteur udgaaende Impuls have anstillet Undersøgelser over hans Idés Sandhed: Cohn og Brefeld; men mange andre findes desuden. I sit nye Arbejde, om Ølgjæringen, anfører Pasteur selv Exempler paa, at hans Ideer have grebet andre og navnlig paa Lægevidenskabens Omraade fremkaldt Reformer i Theori som i Praxis. Han nævner Chauveau, Coze og Feltz, Guérin, Declat og flere andre, hvem Læsningen af hans Skrifter have inspireret til nye Tanker og nye Fremskridt; men to Navne ville vi særlig fremdrage: Lister og Davainne.

Det er den skotske Læge Lister, der har opfundet den saa kaldte antiseptiske Forbinding og Operation, ved hvilken der bruges Karbolsyre ved alle Behandlinger af Saar og ved alle kirurgiske Operationer*). Tanken heri er den, at enhver ved Kniven eller paa anden Vis for Overhud blottet Del af Legemet skal beskyttes mod Luftens Kim. Karbolsyren faar saa den Opgave at dræbe dem, som mulig indfinde sig og vilde kunne foraarsage Betændelser og vanskeliggjøre Lægningen, og Tanken har vist sig rigtig; Karbolsyren virker rensende paa Saaret, Betændelse o. l. forhindres. Men fra hvem anden har Lister hentet denne Tanke, der er bleven til uhyre Velsignelse for os Mennesker, end fra Pasteur, selv om denne end ikke er den første, der opstillede Kimtheorien.

*) Se f. Ex. Professor C. Gædeken, om Aarsagerne til de smitsomme Sygdomme i »Fra Videnskabens Verden«, 2. Række, 1875 — en Række Foredrag, der bleve holdte i den naturhistoriske Forening.

I et Brev, som denne aftrykker, erklærer Lister det selv: »Skulde De nogen Sinde komme til Edinburgh, vil det, tror jeg, være en sand Belønning for Dem at se i vort Hospital, i hvor vid en Maalestok Menneskeslægten har draget Fordel af Deres Arbejder, — hvor meget Kirurgien skylder Dem.«

Det andet Navn er Davainne. Allerede 1850 havde han i Forbindelse med Bayer opdaget, at der altid fandtes smaa linjeformede Organismer i Blodet af Dyr, der vare angrebne af Miltbrand, men han havde kun lidet givet Agt paa dem. De ligne Smørsyrebakterierne overordentlig meget, ere kun en Smule kortere og kraftigere ($\frac{8}{10000}$ — $\frac{1}{1000}$ Millimeter tykke) og have ingen Selvbevægelse. Da han havde læst Pasteurs Arbejde over Smørsyregjæringen, der publiceredes 1861, blev han heraf tilskyndet til ved Forsøg at efterspore, om ikke disse stavformede Organismer, der jo endog paafaldende ligne Smørsyrefermentet, ere Sygdommens Ophav, og Forsøgene stadfæstede Tanken. Ligesom Pasteur, som vi ovenfor saa, ved at indbringe Kim i en gjæringsdygtig Vædske bringer denne i Gjæring, medens Kimene formere sig, saaledes viste det sig ogsaa ved Miltbrandsygdommen, at en Indpodning af Bakterier tagne fra et miltbrandsygt Dyrs Blod (friskt eller tørt) fremkalder Miltbrandsygen.



Fig. 9. Miltbrandbakterier liggende i Blodet; Bakterierne ere glasklare Stave, til Dels i Tværdeling; a er hvide, b røde Blodlegemer. 650 Gange forstørrede.

Davainne drog den Slutning, at disse Bakterier ere Smitstoffet, og han viste, at de længe kunne holde sig livsdygtige; hvad er da sikrere end, at de med stor Lethed ville kunne overføres fra ét Dyr til et andet; en Flue sætter sig paa et Aadsel af et af Miltbrand dræbt Dyr, den suger af Blodet, den flyver bort, men der klæber Bakterier ved den, ved dens Fødder osv.; den flyver til et andet Saar paa et levende sundt Dyr og indpoder Sygdommen; eller den afsætter Bakterierne paa Fødevarer, vi spise dem, sluge Bakterierne, og hvem ved, om de ikke ere i Stand til at udvikle sig videre i os, gaa over i Blodet og fremkalde Sygdommen.

Dog stod nogle Forhold uforklarede, saaledes at Dele af de af Miltbrand dræbte Dyr, Huderne f. Ex., endnu flere Aar igjennem kunne være smitsomme, skjønt Bakterierne ikke ere til at finde; ligeledes at der i et af Miltbrand dødt Dyr efter nogle Undersøgere ofte ikke var Bakterier at finde, og at dette bakteriefrie Blod ikke desto mindre kunde være smitsomt. Var det ikke naturligere, at Smitstoffet var knyttet til Vædsken, og Bakterierne de uskyldige ikke en Gang stadige Ledsagere? Ligeledes var det uforklarligt, at Miltbrand kan være knyttet til Jordbunden, være endemisk i sumpede Egne, ved Floder og Søer, hvor Dyrene drikke, i Dale osv., og at fugtige Aar ere meget gunstigere for dens Udbredelse end tørre, særlig Maanederne August og September, hvor Jordvarmen er størst. — Der var mange, som tvivlede om Rigtigheden af Davainnes Theori.

Der er for faa Maaneder siden blevet publiceret en Række Undersøgelser af en i Posen bosat Læge, Kredsfysikus Koch, der kaste Lys over alt dette og vise,

at Davainne i Hovedsagen havde Ret*). Et kor
Referat af hans Resultater vil have almindelig Interesse
Som Forsøgsobjekt brugte Koch fortrinsvis Mus
Det viste sig nu uden Undtagelse, at naar en Smul
bakterieholdigt Blod var bleven indpodet i en Mus, ble
den syg, Miltbrandsotens Symptomer indfandt sig, o
efter Døden viste det sig, at Milten var svulmet, de
indeholdt Bakterier af den indpodede Art i uhyre Mængde
og tillige fandtes de i Blodet; de indpodede Exemplare
havde altsaa fundet en gunstig Vædske at leve i og havd
formeret sig. Alle de Mus, som derimod ikke havde
været Gjenstand for Indpodning, fik ikke Sygdommen.

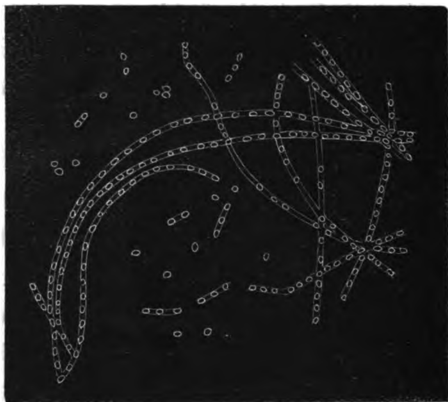


Fig. 10. Miltbrandbakterier, der ere voxede ud til lange sporedannende Traade; 650 Gange forstørret.

Blandes bacilholdigt Blod i en passende Nærings-vædske, der hensættes hel tillukket, saa dø Bacillerne hurtig, fordi der indtræder Mangel paa Ilt, og Vædsken taber sin smittende Kraft. Er der derimod Adgang for

---

*) Die Aetiologie der Milzbrand-Krankheit, begründet auf die Entwicklungsgeschichte des Bacillus Anthracis. I Cohns »Beiträge zur Biologie der Pflanzen«. 2. Bd 2. Hæfte. 1876.

Luften og en passende Temperatur, gaar Massen i Forraadnelse, Mængder af Forraadnelsesbakterier indfinde sig, men Miltbrandbakterierne trives ogsaa fortrinlig; de voxe ud til lange glasklare Traade, hvis Vækst kan være saa rask, at den, naar man uafbrudt betragter en Traads Ende i 15—20 Minutter, direkte kan ses; og dernæst dannes der i hele Traadens Længde Masser af Sporer, stærkt lysbrydende ægdannede Legemer — fuldstændig som ved Ostens og Høndtrækkets Baciller. Traadene gaa nu til Grunde, og Sporerne synke til Bunds.

Hvad der her foregaar i Forsøgsglassene og er forfulgt Skridt for Skridt med den største Omhyggelighed, foregaar selvfølgelig i ethvert af Miltbrand dødt Dyr, naar det døde Legeme gaar i Forraadnelse; dette maa da altid forudsættes at være fyldt med Bacillus-Sporer. Det samme maa nødvendigvis være Tilfældet med de blodige Excreter, der gaa fra Dyrene og spredes rundt om paa Græsgange og i Stalde.

Men kunne disse Sporer spire og kunne de forplante Sygdommen? Analogien med Høinfusionsbakterierne taler derfor, og Experimentet beviser det. Ved Kultur i passende Næringsvædske og ved passende Varme kan det direkte vises, at Sporerne kunne spire — der voxer nye Baciller ud af dem. Og at de kunne forplante Smitten er ligeledes paa det bestemteste blevet godtgjort ved Forsøg; Indpodning af raadent Blod med Sporer, men uden udviklede Baciller, i Mus frembragte Sygdommen. Herved viste følgende sig: indpodedes mange Sporer, døde Musene allerede efter et Døgns Forløb, indpodedes faa, kunde de leve 3—4 Dage — ganske paa samme Maade, som Experimentet har vist, at Gjæring og For-

raadnelse indtræde desto tidligere og kraftigere, i jo større Mængder det gjæringsvækkende Stof indføres.

Sporerne tabte ikke deres smittende Kraft ved at gjemmes tre Uger i Brøndvand — en som man let vil se meget vigtig Iagttagelse og sporeholdige Masser kunne indtørres og atter opblødes, uden at Sporerne derved fordærves.

Tørres bacilholdige Masser hurtig, ere de kun smitsomme i højst 5 Uger, fordi ingen Sporer ere blevne dannede, og Bacillerne selv ikke synes at kunne holde sig ud over denne Tid; tørres de langsomt, dannes Sporerne, og disse synes efter de gjorte Erfaringer at maatte kunne bevare Livet i flere Aar, hvilket Analogien med de S. 23 omtalte Nostoc-Sporer jo ogsaa gjør rimeligt. Koch har kunnet fremkalde dødelig Miltbrand med Faareblod, som var blevet tørret for 4 Aar siden.

Man kunde gjøre den Indvending, at det muligvis ikke er Sporerne eller denne Stavbakterie, men en anden Bakterie, f. Ex. den almindelige Forraadnelsesbakterie, der fremkalder Sygdommen; for at gjendrive dette har Koch ladet Blod af sunde Dyr raadne og gjort Podningsforsøg hermed; men der udviklede sig ingen Miltbrand i Forsøgsdyrene. Ja selv i det Tilfælde, hvor Podning foretages med en Bacillusart, hvis Sporer i alt Fald ikke vare til at skjelne fra Miltbrandsporerne, eller med Sporer af den ovenfor nævnte Høbacillus, fremkom ingen Miltbrand, — et nyt Exempel paa, at der blandt disse laveste Organismer findes Arter eller Celler, der for vore nuværende Undersøgelsesmidler vise sig aldeles ens og dog ere grundforskjellige i alle deres Livsytringer.

Det har endelig vist sig, at Smitte kun var mulig ved saadanne indtørrede Stoffer, af hvilke der kunde

udvikle sig Miltbrand-Baciller og Sporer, naar de kultiveredes paa passende Maade. Sammenholdes dette med alle øvrige givne Oplysninger, kan der ingen Tvivl være om, at denne Bacillusart er Miltbrandsotens Ophav.

Sporernes Betydning er nu ogsaa indlysende. Sjælden vil Smitte finde Sted ved friskt Blod og ved de udviklede Bakterier (hyppigst hos Mennesker, der slagte og tilberede Dyrene og deres Dele); i Almindelighed er det Sporerne, der overføre Smitten. I en Egn, hvor Miltbrandsoten erført hen, ville Sporer næsten uundgaalig aflejres paa Græsgangene, i Jorden og i Vandet — »hverken aarelang Tørke eller maanedslangt Ophold i raadnende Masser eller gjentagen Indtørring og Opblødning formaar at tilintetgjøre deres Spiringsevne« siger Koch. Men naar man først kjender Sygdommens Aarsag, maa man ogsaa kunne holde den borte — i alt Fald gjøre meget for det. Hvad er der nu at gjøre mod Miltbrand? Grave de døde Dyr lidt ned i Jorden? Derved fremmes Sporedannelsen snarere end forhindres, og kan ikke Vandet føre Sporerne hen til aabentliggende Steder? Desuden lærer Erfaring, at de samme Folk, der om Dagen, følgende Øvrighedens Bud, grave de døde Dyr ned, vende tilbage om Natten og grave dem op for at tage Huden, der naturligvis bliver blodig og smittet. Tilintetgjøre Sporerne ved at brænde Ligene eller paa anden Maade vilde være det radikaleste, men er uoverkommeligt*). Koch anbefaler som det mest praktiske at begrave dem saa

*) En eneste preussisk Kreds (Mannsfelder Seekreis) lider aarlig et Tab af henimod 200,000 Kroner ved Miltbrand. I Guvernementet Nowgorod døde i Aarene 1867—70 mere end 56,000 Heste, Køer og Faar foruden 528 Mennesker af Miltbrand.

dybt, at de blive udsatte for en Varme, der er under 15°, og hvor de ogsaa vanskelig kunne have Adgang til Luften. Det viste sig jo nemlig, at Bakterierne gik til Grunde, hvor de ingen Luft fandt, og end videre, at deres Udvikling ophører ved + 15°, ligesom ved + 45°. Der maatte da dannes store Gruber til disse Begravelser, hvor Luften kunde holdes under 15°.

Vi kunne nu med Sikkerhed sige, at denne Bakterie er Sygdommens Grund; men mange andre og særdeles vigtige Spørgsmaal ere endnu ubesvarede, saasom: Kan Sygdommen opstaa ved Indaanding af Sporerne? ved at de fortæres og komme ind i Fordøjelseskanalen? Ved Forsøg med Mus viste det sig, at disse kunne spise Masser af miltbrandholdige Dele (Bakterier og Sporer) uden at faa Sygdommen. Men forholde alle andre Dyr sig paa samme Maade, specielt Faarene, der hyppigst angribes af Soten, og Mennesket? — Dette og meget andet vide vi ikke endnu. —

Man ser her, hvilke Frugter Pasteurs Tanke allerede har bragt. Her bør for øvrigt ogsaa mindes om, at Pasteur selv har fuldstændig opklaret en anden smitsom Sygdoms Natur, nemlig Pebrinen hos Silkeormen.

I Aaret 1853 havde Frankrig en Indtægt af 130 Millioner Frank ved sin Silkeavl; 1865 havde det 100 Millioner mindre, thi Silkeormen havde i flere Aar lidt af en stedse heftigere Epidemi. Da henvendte Præsidenten i det franske Videnskabernes Selskab sig til Pasteur; han maatte jo være Manden, der kunde finde Midlerne mod Soten. Pasteur havde aldrig set en Silkeorm, men han gav efter for Opfordringen og begyndte i Juni Maaned sine Studier; i September gjorde han sine første Meddelelser, og snart laa hele Sagen klart for Dagen.

Sygdommen skyldes en mikroskopisk Plante; denne er Smitstoffet, der indføres i Larverne, naar de æde Bladene, som syge Larver have besudlet med deres Exkrementer, men som ogsaa kan indføres i dem gjennem Saar og selv fra længere Afstande. Pasteur anviste praktiske Maader til at hæmme Soten eller muligvis udrydde den, og Anvendelsen af dem har allerede ført til glimrende Resultater*).

Tidligere troede man, at Infektions-Sygdomme beroede paa Udviklingen af et Smitstof, en Slags daarlig Luft, fremkaldt ved Forraadnelse af organiske Dele, som bragte Legemet i en lignende Opløsningstilstand, naar den optoges i det. »Materien« i Infektions-Sygdomme kunde opstaa af sig selv. Det var egentlig Gay Lussacs og Liebigs Gjæringstheori paa et andet Omraade. Nu synes »Kimtheorien«, som for øvrigt strængt taget slet ikke er ganske ny, at trænge igjennem overalt, og Infektions-Sygdommene blive Udtryk for et med en Art Gjæring forbundet Snylteliv af mikroskopiske Planter, ja mange Forskere gaa endog til den modsatte Yderlighed og opdage saadanne Planter i alle mulige Smaalegemer i de syge Organismer.

Professor Gædeken har i den S. 27 nævnte Afhandling fra Lægens Standpunkt fremhævet, hvilke Forhold der findes i disse Sygdommes egne Maade at være paa, som tyde hen paa, at de fremkaldes ved udenfra indtrængende, levende, gjæringsvækkende Væsener, f. Ex. at visse Sygdomme ere ejendommelig for visse Dyr, ligesom Snyltesvampene ofte have hver sin bestemte Vært at leve i; at ganske uendelig smaa Masser kunne smitte, fordi en eneste gjæringsvækkende Celle kan blive Moder

*) Se dette Tidsskrift, IV. R., 2. Bd., S. 465.

til Millioner; at der gaar en vis Tid hen (Inkubationstiden), førend Sygdommen aabenbarer sig, fordi Organismerne behøve nogen Tid til deres Udvikling*); at de smitsomme Sygdomme have en bestemt geografisk Udbredning, ligesom Planter og Dyr i Almindelighed m. m. Fra en anden Side har jeg her søgt at give Bidrag til denne Sags Belysning; alle pege i den selv samme Retning. Ved Miltbrandsoten er det nu lykkedes at føre et saa godt Bevis for Kimtheoriens Rigtighed i et enkelt Tilfælde, som vel muligt; i Difteritis er det vel nu omtrent ogsaa bevist, at det er Planter, der ere Sygdommens Ophav. Miltbrandsoten er overordentlig vel skikket til at kaste Lys paa disse dunkle Omraader, thi den kan indpodes paa og studeres paa Dyr som Musen, (hvilke vi jo ikke ere saa ømme for, saa at vi skulde betænke os paa at ofre dem i Hundredevis), hvad vi ikke kunne med Koppe- og Tyfussmitte o. a., og dens Smitorganismer ere forholdsvis store.

I mange andre Infektionssygdomme kan Mikroskopet opdage Organismer et eller andet Sted i Legemet, der maa regnes til de laveste Planter. Men det store og saa vanskelige Kausal-Spørgsmaal er stadig dette: indfinde de sig, fordi Legemet allerede er sygt og yder dem gunstige Betingelser for deres Liv, eller bringe de selv Sygdommen? Jo mere omhyggelig disse Organismer blive

*) Tyndall anfører: naar en organisk, kimfri Vædske hensættes om Efteraaret udsat for Kims Tilgang, vil den i 2 eller flere Dage holde sig klar; dette er dens Inkubationstid. Cand med. Carl Julius Salomonsen har paavist noget lignende ved forraadnende Blod, se Botanische Zeitung. Sept. 1876. Efter Inkubationstiden indtræder Forraadnelsen i Følge Tyndall forholdsvis raskt, og Vædsken bliver i faa Timer uklar efter at have været fuldkommen klar

studerede, og jo bestemtere det viser sig, at hver Sygdom har sin bestemte Organisme at opvise, desto mere maa den Lære bestyrkes, der i den ser Sygdommens Ophav.

Nogle af de fundne Organismer ere store, let kjendelige Bakterier; saaledes er der en i det østlige Europa hjemmehørende Sygdom, Rekurrens-Tyfus, hvor der efter en Feberperiode paa en Ugestid følger en feberfri Tid paa c. 8 Dage; da atter et kortere Feberanfald, og undertiden flere andre ligeledes med feberfrie Mellemrum. Nu har det vist sig, at der uden Undtagelse findes en Bakterie af Form som en yderst fin skruesnoet Traad (Spirochæte, Fig. 11) og med yderst hurtig Egenbevægelse i stor Mængde i den syges Blod, men kun under Feberperioderne. Hvor den bliver af i den feberfrie Tid, vides ikke; men Tanken ledes hen paa en ejendommelig Udviklingsgang i dens Liv, i det der maaske indtræder en Sporedannelse og Hvileperiode.

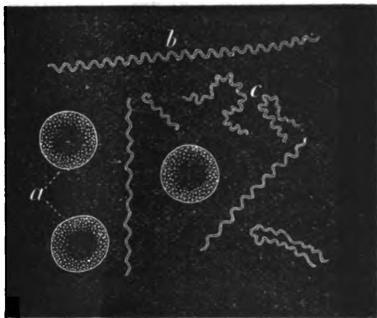


Fig. 11. Spirochæte Obermeyeri mellem Blodlegemer (a); b i livlig Bevægelse, c kort før Feberens Ophør.

I Liget findes de ikke, i alt Fald ikke som selvbevægelige Traade. Jeg har ofte i Mudder fra vore Kyster iagttaget en ganske lignende, og ligeledes findes en saadan en Gang imellem i Slimen paa vore Tænder, men disse synes i deres biologiske Fænomener forskjellige fra hin, i alt Fald foreligger der intet, som tyder paa, at de have tyfusvækkende Egenskaber. Hin første optræder derimod f. Ex. i Breslau (men først siden 1868)

epidemisk, rimeligvis indført udefra, og har vist sig at være smitsom.

Ved andre smitsomme Sygdomme (f. Ex. Koppesygdommen, Difteritis) vise de optrædende Organismer sig lige saa simple og uanseelige som mange af de i raadnende Vædsker optrædende smaa Kugler; vi kunne ikke adskille dem fra hverandre og fra disse, og dog ere de utvivlsomt grundforskjellige. Af særlig Vigtighed for Forstaaelsen heraf ere de ovenfor anførte Angivelser af Pasteur og Cohn om, at en overordentlig Lighed i det ydre kan være forbunden med helt forskjellig Fermentvirksomhed.

I mange andre Infektionssygdomme er der ingen ejendommelige Organismer opdaget i det syge Legeme; men hvad forhindrer os fra at antage, som ogsaa Koch fremhæver, at andre Sygdommes Kim ere saa smaa, at vore nuværende Mikroskoper ikke kunne paavise dem; et Exempel paa, hvor smaa Organismer vi kjende, er meddelt i næstforegaaende Bind af Tidsskr., S. 317, i det Kimene af den der afbildede Monade ved 2500 Gange Forstørrelse ikke en Gang ere saa store som et Punktum i en almindelig Bogstavskrift. Ja vi kunne endog med Sikkerhed sige, at der er ultramikroskopiske Organismer til; Tyndall formaar med sine elektriske Lysstraaler at opdage dem i det reneste Vand og i den klareste Luft.

Pasteurs Kimtheori staar i nøjeste Forbindelse med en anden Theori, den nemlig, at Luften er opfyldt med Kim af alle de Organismer, som komme til Udvikling i de gjærende og forraadnende organiske Legemer, eller med disse Organismer selv. Man kan hensætte en organisk Masse, hvor i Verden man vil, og man kan være

vis paa, at den overalt, være sig paa den nordlige eller sydlige Halvkugle, hos os eller paa den modsatte Side af Jorden, vil gaa i Forraadnelse eller Gjæring, naar da ellers Temperaturen tillader det og Luftens »Støv« har uhindret Adgang. Saa fortrolige ere vi jo med Tanken om Forraadnelse og Opløsning af alle døde Legemer, at vi have vanskelig ved at forstaa, at et Legeme, befriet for Bakterier og Bakteriers Tilgang, virkelig ikke vil raadne — og dog er det saaledes! —

At Luften nu virkelig er Bæreren for utallige mikroskopiske Planter bevises paa forskjellige Maader. For det første fremgaar det af alle Pasteurs, Tyndalls, Cohns og mange andres Forsøg. Enhver som helst Vædske kan steriliseres, naar man blot koger den tilstrækkelig længe eller ved tilstrækkelig høj Varmegrad. Enhver af Naturen for Bakterier fri Vædske vil holde sig uforandret, naar Støvet holdes borte — f. Ex. Saften af Druer, som med al Forsigtighed tages ud af Druens Indre, eller Blod, som tappes umiddelbart ud af et Dyr ind i en kimfri Flaske, hvilket Pasteur ligeledes har vist. Men faar »Støvet« fri Adgang, indtræder Forandringerne. For det andet maa man vente, at ikke de samme Kim findes overalt, og at den samme organiske Vædske ved at udsættes for Luftens Tilgang paa forskjellige Lokaliteter vil give forskjellige Organismer Liv. Forsøget bekræfter det. Pasteur aabnede 30 Flasker fyldte med den samme steriliserede Vædske paa tre forskjellige Steder, to paa hvert Sted, og det var til Dels forskjellige Bakterier, der fremkom i denne fuldstændig ensartede Vædske. Kvaliteten af Støvet er altsaa forskjellig. Men med Kvantiteten forholder det sig paa samme Maade — et Sted er Luften rig paa Kim, et andet Sted fattig. Pasteur aabnede

10 Flasker med en steriliseret Vædske i den dybe, fugtige og rolige Kjælder under Pariser-Observatoriet — kun en eneste Flaskes Indhold blev fordærvet; han aabnede 11 Flasker med den samme Vædske i Observatoriets Gaardsplads — alle disse fordærvedes.

Forklaringen heraf er meget ligefrem, hvilket et særdeles simpelt, men slaaende Forsøg af Tyndall viser. En stor Kasse bestryges paa sine indre Flader med Glycerin; man lader den staa tillukket hen i nogle Dage, og nu følge alle i Luften svævende Smaalegemer Tyngdens Lov, hvor smaa de end ere: de falde ned eller sætte sig paa Siderne af Kassen, og Glycerinet holder dem fast. Efter faa Dages Forløb har alt Støv aflejret sig, ikke et Støvgran svæver endnu i Kassens Luft, og Resultatet er dette: hvis man nu aabner for et Kar med steriliseret Vædske inde i denne Luft og lader den blive der, vil den holde sig uforandret, saa længe Jorden staar, uden at gjære eller forraadne. I Observatoriets Kjælder var der intet Støv eller meget lidt Støv i Luften; det havde lejret sig paa det rolige, fugtige Rums Gulv og Vægge, og derfor blev kun 1 Flaskes Indhold fordærvet. Af en hel Række Forsøg uddrager Tyndall de samme Resultater som Pasteur: Den regelmæssige Maade, hvorpaa organiske Vædsker angribes, viser, at Kimene svæve om i Luften, ikke ensformig fordelte, men som Skyer, mellem hvilke der findes renere Luftmasser.

Man vil let se, at Luftens Bevægelse, Aarstiderne og Højden over Jordfladen maa spille en Rolle med Hensyn til Luftens Kimholdighed. En ret interessant Undersøgelse vil det være at afgjøre, hvor højt op i Atmosfæren det organiske Liv, de mindste Planter kunne paavises;

jeg ved ikke, om nogen Luftskipper skulde have tænkt paa denne Opgave og dens Løsning.

Man maa nødvendigvis antage, at alle de lave Planter, hvorom der her er Tale, kunne føre to Slags Liv — et i de Vædsker og Dele, som de angribe*), et andet i tør Tilstand i Luften som »Støv«. Experimentet bekræfter ogsaa dette. Saaledes har Pasteur vist, at Vingjærcellen kan leve indtørret som »Støv« i mindst 7 Maaneder og dog derefter fremkalde Gjæring. Hvor meget længere maa man ikke antage, at Sporer kunne holde sig levende, som jo netop ved en tyk Cellevæg og ved et vandfattigt Indhold gjøres saa lidt angribelige som muligt?

Men de i Luften levende Planter maa jo ogsaa antages at være forskjellige i Alder og Udviklingstrin. En Udtalelse af Tyndall fortjener at anføres. Han resumerer en Række Undersøgelser over Luftens smittende Kraft paa organiske Vædsker saaledes: Der er ingen Tvivl om, at Kimene i Luften afvige betydelig indbyrdes i Henseende til »Forberedthed« til Udvikling; nogle ere friske, andre gamle; nogle tørre, andre fugtige. Efter som en Vædske smittes af den ene eller den anden, vil den behøve længere eller kortere Tid, før den ødelægges af Bakterierne.

Man ser let, at alle disse Undersøgelser, der ere anstillede med almindelige forraadnelsesdygtige Stoffer, give Resultater, som umiddelbart lade sig overføre paa Infektionssygdommenes Forhold, paa hvad vi kalde »Smitstof«, som altsaa er lignende Organismer, der have valgt os Mennesker eller Dyrene til Opholdssted; de forklare,

*) Cohn tror, at Forraadnelsesbakterien maaske kan udskille en Vædske om sig, ved hvilken den kan angribe ogsaa fastere Dele.

hvorfor ét Menneske kan blive smittet og angrebet af Sygdommen, men et andet ikke, som maaske færdes i det samme Rum osv.

Det er det karakteristiske for vor Naturforsknings Standpunkt, at alle de forskjellige Retninger i Studiet dog arbejde mod fælles Maal; der er egentlig kun en eneste Videnskab med mangeartede Dyrkere. Den ene Retning støtter og støttes af den anden. Kemikeren, Fysiologen, Botanikeren og Lægen maa alle, som man ser, være interesserede i de her omhandlede Spørgsmaal og kunne alle hver fra sin Side give Bidrag til deres Løsning. Men ogsaa Fysikeren træder til. Den berømte engelske Fysiker John Tyndall er i de senere Aar ved Studier i andre Retninger bleven ledet ind paa Undersøgelser over »Støvet i Luften«.

Enhver har set en Solstraale trænge gjennem et mørkt Værelse, i det den skarpt betegner sin Vej gjennem Luften; men det er Støvets Skyld, at den gjør dette, thi i og for sig er den usynlig; i det Lyset reflekteres af alle de Støvdele, som ligge i Solstraalens Bane, og vort Øje er i Mørke og altsaa ej selv blændes af Lyset, se vi Solstraalen — eller rettere vi se ikke den, men Støvet, der belyses af den. Tyndall har anvendt den elektriske Lysstraale paa lignende Maade og taget den direkte i Menneskets Tjeneste ved Undersøgelse af Luftens og Vandets Renhed, og Lysstraalen overgaar Mikroskopet — den paaviser Tilstedeværelsen af Legemer, som Mikroskopet endnu ikke formaar at gjøre synlige*).

---

*) Se Tyndall »on germs.« Nature, 1876, vol. XIII. pg. 253 — og dette Tidsskrift, IV. R., 2. Bd., S. 463.

Naar Tyndall nu anbragte en Spiritusflamme i eller under en Lysstraale, viste der sig mørke Luftmasser i denne, der hvirvlede i Vejret oven over Flammen, saa mørke undertiden, at de saa ud som den kulsorteste Røg. Hvad var det? — »Stjernerummets Mørke«, svarer han, støvfrie Luftmasser, hvis Støv nemlig var blevet fortæret i Flammen. Eller han tog et Rør, lod Luft strømme igjennem det og en elektrisk Lysstraale ligeledes gjennemstrømme det paa langs; Lysstraalen var synlig. Nu glødede han Luften ved først at lede den gjennem et glødende Platinrør mellem glødende Patintraade, og — Lysstraalen var usynlig, Røret var »optisk tomt«, thi Støvet var opbrændt. Anbringes et optisk tomt Kar, Flaske eller lignende i en Lysstraale, gjør den en Afbrydelse i denne; man ser Straalen paa hver Side af Karret, men ikke i det.

Nu lære Tyndalls Forsøg os ligesom Pasteurs og andres, at der overalt i Luften her tæt om vor Jordklode er Masser af Støv; ingen Luft er støvfri, som ikke kunstig er befriet derfor, men at befri den for Støvet viste sig at være en særdeles vanskelig Opgave. Dernæst viste det samme sig at være Tilfældet med Vandet. »Man føler, siger Tyndall, en æsthetisk Fornøjelse ved at drikke et Glas koldt, klart Vand; denne Fornøjelse bliver des værre ødelagt for os ved vore Experimenter; det er næsten umuligt at frembringe rent Vand ved kunstige Midler.« Det reneste Vand fik han fra Genfersøen og af udsøgte Isstykker. Det viser sig end videre, at der gives ultramikroskopiske Smaalegemer, d. e. saadanne, som vore nuværende Mikroskoper ikke formaa at paavise — men Lysstraalen gjør det, i det de gjøre den synlig. —

Dernæst lære vi af Tyndalls Forsøg, at Støvet

er organiske og ikke mineralske Smaadele', thi alt Støv fortæredes af Flammen eller i glødende Luft. Den allerstørste Del af Støvet er naturligvis Smaadele, opstaaede ved Slid af Klæder og Møbler, Dele af Plantetrævler og Haar, Stivelsekorn og Blomsterstøv o. l., altsaa døde Legemer; men at en Mængde ogsaa ere levende fremgaar, foruden af mange omtalte Forsøg, ogsaa f. Ex. af Cohns Forsøg med at vaske Luften, d. e. lade den strømme gjennem en for Bakterier og Svampe passende Næringsvædske. Det viste sig, at der blot af Svampesporer kan være saa mange spiredygtige til Stede i Luften, at et Menneske kan risikere at indaande 1000 i et Døgn, og hvor meget andet faar man ikke tillige ind i sig ved Indaandingen. »Luftens Evne, siger Tyndall, til at sprede Lys og dens Evne til at fremkalde Liv gaa Haand i Haand.«

Og nu det i Vandet værende Støv eller Smuds! En anden engelsk Naturforsker, Burdon-Sandersson, har ved Hjælp af den Pasteurske Næringsvædske (s. S. 9) paavist, at der i alt Vand, filtreret saa vel som ufiltreret, findes Bakteriekim, ja selv i det Vand, som dannes af den reneste smeltede Is og det destillerede Vand, naar det ikke er ganske friskt destilleret.

Ad de forskjelligste Veje føres vi saaledes til et og samme Resultat. Det er et sørgeligt Billede af Luftens og Vandets Renhed, som alle disse Undersøgelser oprulle for os; de lære os, at vi, hvor vi gaa og hvor vi staa, ere omgivne af Hærskarers Mangfoldighed af for det blotte Øje usynlige levende Planter eller Plantespirer, der blot lure paa et gunstigt Øjeblik for at kunne udføre deres Angreb og saa, hver efter sin Natur, fremkalde — én Vingjæring, en anden Forraadnelse, én Difteritis, en

anden Miltbrand, én Koldfeber, en anden Tyfus, én Koppesygdom, en anden Skarlagensfeber, én Eddikedannelse, en anden »Blod« i Brød eller Mælk osv. osv. — alt sammen for selv at kunne leve og formere sig; de svæve i Luften, vi indaande, og i Vandet, vi drikke, de findes i Føden, vi spise, og de leve i Slimet paa vore Tænder og i vore Fordøjelsesorganer, de ere, kort sagt, allestedsnærværende, og vidunderlig maa vort Legeme være indrettet, siden det formaar at afvise Angrebene af Millioner af disse Smaaplanter, som vi bevislig daglig maa faa ind i os.

Men lige saa lidt som en Fare bliver større, fordi vi kjende den, lige saa lidt er det Tilfældet her — tvært imod vi maa være umaadelig glade ved de Mænds Opdagelser, som oftere ere nævnte her, thi kjende vi Grunden til Sygdommen, er der Udsigt til, at vi ogsaa ville finde Midler til at modvirke den.

Pasteurs Kimtheori har en anden Side, som ikke nok kan fremdrages: han maa staa som den mest bestemte Modstander af Læren om »generatio æquivoca« eller »Archigenesis« ɔ: Organismers Dannelse af sig selv, uden nogen anden Moder end den livløse Materie.

Denne Lære er gjentagne Gange dukket op i Videnskaben for atter at forsvinde. Den har sine ivrige Forfægtere i Nutiden i England (f. Ex. Dr. Bastian), i Tyskland (f. Ex. Häckel), i Frankrig (f. Ex. Pouchet, Frémy, Trécul), og endnu i Fjor i Juli Maaned hørte jeg Pasteur i det franske Videnskabernes Selskab føre en Debat derom med de to sidsnævnte*).

*) 1871 skrev Frémy saaledes: »Jeg antager, at det ved Vindannelsen er selve Saften i Frugten, som, i det den udsættes for

Pasteurs, Tyndalls, Cohns og mange andres utallige Forsøg over levende Væseners Fremkomst i Vædsker, der kunne tjene dem til Næring, have alle haft til absolut Slutning: Som Forholdene nu ere her paa Jorden, existerer der ingen Selvdannelse; hvad der tidligere har været Tilfældet, derom vilde det være for dristigt at dømme. Den gamle Theori, at det kun er nødvendigt, at Ilten faar Adgang til en kvælstofholdig Masse, for at Organismer skulle kunne opstaa i den, er absolut uholdbar.

Naar der endnu findes Forsvarere af Læren om Selvdannelse, da er Grunden ganske bestemt kun den, at deres Forsøg ere, som jeg hørte Pasteur udslynge mod Frémy: »des expériences mal faites.« Og hvor lidt behøves der for at udføre et Forsøg slet! Et Exempel vil vise det. Pasteur gik op paa Mer de glace og aabnede Flasker med steriliseret organisk Vædske, i det han stillede sig i Læ af dem, saa Vinden bar fra Flasken hen mod ham, og han fik i Regelen intet organisk Liv til at udvikle sig i dem, Luften i disse Sneregioner var ren. Pouchet gjorde det samme Forsøg i Pyrenæerne, og af yderligere Forsigtighed holdt han Flaskerne til Vejrs, op over sit Hoved — men de fyldtes med levende Væsener. Nu opklarer Tyndalls Lysstraale os denne Sag; den lærer os, at der fra den varme Haand og Legemet opstiger Luftstrømme, forholdsvis stærke, og de ere tilstrækkelige til at føre »Smitstoffet«, som Iagttageren har ført med hængende ved sig, op i Flaskerne.

Der er noget meget beroligende for os Mennesker i den Tanke, at der ingen Selvdannelse er til. Spørgsmaalet herom har nemlig ikke blot en videnskabelig

---

Berøring med Luften, foraarsager Dannelsen af Gjæringscellerne ved Omdannelse af den æggehvideholdige Masse«.

Interesse, men den er af allerstørste Betydning for Lægevidenskaben, særlig for Hygiejnen. Hvis det nemlig var muligt, at Smitstofferne i Infektionssygdommene kunde opstaa af sig selv i sumpede Egne mellem raadnende organiske Masser eller i de levende Væsener selv under visse Forhold eller paa andre Steder, naar visse fysiske og kemiske Betingelser træffe sammen, saa kunde vi aldrig haabe at tilintetgjøre dem, udrydde dem fra Jorden. Helt anderledes stiller Sagen sig, naar vi have med levende Væsener at gjøre, som kun kunne opstaa af andre af deres Art; thi da staa vi over for Fjender, som man kan haabe at finde Midler til at begrænse, hæmme, dræbe, maaske helt udrydde. Man vil da kunne forstaa, at Pasteur i sin Bog om Silkeormens Sygdom har kunnet udtale det storslaaede Ord: »Det staar i Menneskets Magt at bringe de parasitiske Sygdomme til at forsvinde fra Jordens Overflade, hvis, som det er min Overbevisning, Læren om Selvdannelse *(generatio spontanea)* er en Chimære«.

Zoologiske Stationer.

Efter Dr. Dohrns og andres Beretninger, ved Chr. Lütken.

I Slutningen af den her i Tidsskriftet i 1873 optagne Redegjørelse for Panceris Undersøgelser over Havdyrenes Lysen er det ogsaa berørt, at Aaret forud var den første »zoologiske Station«, oprettet af Dr. Anton Dohrn fra Stettin, traadt i Virksomhed i Neapel. Det blev i Korthed antydet, for hvilke Formaal og med hvilke Midler dette Institut vilde arbejde; men en udførligere Omtale af disse og lignende Bestræbelser turde nu være saa meget mere paa sin Plads, som der nu baade fra denne Anstalt og fra et Par andre yngre foreligger Beretninger*), der gjøre det muligt at give en Fremstilling af deres

---

*) F. Ex. 1) A. Dohrn, der gegenwärtige Stand der Zoologie und die Gründung zoologischer Stationen. 1872 (Preussische Jahrbücher, Bd. XXX.)

2) H. E(isig), die Einweihung der zoologischen Station in Neapel (sammesteds, Bd XXXV).

3) Inauguration of the Zoological Station of Naples (Nature XII); Zoological Stations abroad (sammesteds).

4) A. Dohrn, Mittheilungen aus und über die zoologische Station zu Neapel, offenes Sendschreiben an Professor Dr. C. Th. v. Siebold. (Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, XXV, 1875).

5) Kollmann, die Cephalopoden in der zoologischen Station des Dr. Dohrn (sammesteds, XXVI 1876).

6) F. C. Noll, die zoologische Station in Neapel (Der zoologische Garten, XVI Bd. 1875).

Indretning og af hvad de selv mene og haabe, at man kan vente sig af dem.

I Sammenligning med Botanikken, hvis Stilling og Tilstand nylig har været paa Tale her, er Zoologien, navnlig visse Sider af denne, mindre heldig stillet; Botanikeren har en let Adgang til en meget stor Del af den Side af den levende Natur, som fængsler ham; han behøver ikke at holde sig til sine døde Herbarier, de botaniske Haver byde ham et rigt Materiale af levende Planter, og det er i Almindelighed en let Sag dér at faa

7) A. Dohrn, Erster Jahresbericht der zoologischen Station in Neapel. 1876.

8) The organisation and progress of the Anderson school of Natural History of Penikese Island; Report of the Trustees for 1873. Cambridge 1874. — The Penikese School. Nature XIII p 89.

9) Leçon d'ouverture du cours de Zoologie à la Sorbonne (Cours de 1873—74) par le Prof. de Lacaze-Duthiers, Membre de l'Institut de France. Archives de Zoologie expérimentale et générale, III (1874).

10) Giard, H. A., Laboratoire de Zoologie maritime à Wiméreux (Pas de Calais) (Revue Scientifique 1874).

11) Vogt, C. Les laboratoires de Zoologie maritime. (Samme Steds 1876).

12) Entwurf zur Errichtung zoologisch-botanischer Stationen an deutschen Meeren (Beretning om Naturforskermødet i Hamborg 1876).

13) A zoological Station on the North Sea. »Nature« XV p. 117.

14) Det engelske Naturforskermødes Komité. Beretninger om zoologiske Stationer og særlig den i Neapel (Report of the British Association 1870—75).

Hvad der af det følgende, ud over det rent faktiske, af almindelige Betragtninger er laant af ovenanførte Beretninger vil den, for hvem det har Interesse, selv kunne efterse der. Til Forebyggelse af Misforstaaelse være det endnu bemærket, at man ikke maa tillægge mig eller drage mig til Ansvar for enhver her udtalt Tanke eller Anskuelse. Jeg har kun søgt saa tro som muligt at gjengive den Tankegang, der ligger til Grund for de her omtalte Bestræbelser. Derimod ligger det uden for denne Artikels Omraade yderligere at drøfte eller afveje mod hinanden de forskjellige Arbejdsretningers relative Værd og Betydning eller Forhold til hinanden og til Videnskaben i det hele. C. L.

dyrket og plejet, hvad han trænger til, hvis han ikke kan overkomme det i sin Stue eller Have. Museet er for ham mere en Bisag; for Zoologen derimod har det hidtil været en Hovedsag, fordi de allerfleste af Dyrerigets Former kun dér ere ham tilgængelige, om end kun i deres døde Skikkelse. Hvad han kan skaffe sig friskt og levende er i Almindelighed kun det Lands Dyr, i hvilket han opholder sig, eller som han besøger. At holde Dyr levende for at have dem til Raadighed for Undersøgelsen er som oftest en vanskelig og bekostelig Sag.

Museer ere derfor det Hjælpemiddel, hvortil det zoologiske Studium tidligere næsten udelukkende støttede sig; nogle af dem ere eller vare frie Statsinstitutter, som f. Ex. det berømte Museum i »Jardin des Plantes« i Paris, British Museum i London, Rigsmuseet i Leyden, det tidligere kongelige naturhistoriske Museum i Kjøbenhavn, Riksmuseet i Stockholm, det kejserlige »Hof-Naturaliekabinet« i Wien, Smithsonian Institutions Museum i Washington osv.; andre ere knyttede til Universiteterne og stillede under Ledelse af disses zoologiske Professorer, hvad dog næppe er Tilfældet med andre større zoologiske Museer end Berlins og Kjøbenhavns samt det i Cambridge i Nordamerika, hvis Forhold til Universitetet (Harvard College) dog, saa vidt vides, er af en løsere Natur. Det er en Selvfølge, at — bortset fra den almindelige Belæring, som slige store Dyresamlinger kunne yde et besøgende Publikum, fra deres aldeles uundværlige Anvendelse ved Forelæsninger over Zoologien i Almindelighed eller over specielle Æmner af denne saa vel som ved forberedende Studier af forskjellig Art — vil det til dem knyttede videnskabelige (ɔ: til Videnskabens eget Fremskridt sigtende) Arbejde dog fortrinsvis være af systematisk Art, d. v. s.

fornemmelig gaa ud paa at udvikle Artskundskaben, forbedre Systematikken, fremme Kundskaben om Dyrenes geografiske Udbredning, om vedkommende Lands eget Dyreliv osv., og af denne Art vil man da ogsaa finde, at Flertallet af de videnskabelige Arbejder ere, som ere udgaaede fra de ovenfor exempelvis nævnte Institutter*). Dette er saa meget naturligere, som de større Museers Bestyrere og videnskabelige Medhjælpere for Museets egen Fremgangs Skyld uafladelig ere nødte til at beskæftige sig med den Art Undersøgelser og maaske i de fleste Tilfælde, naar det ikke skal gaa ud over Museet**), vanskelig kunne faa Tid til andet. Dertil kommer, at i Almindelighed er af forskjellige Grunde ved de større zoologiske Samlinger det anatomiske Element svagere repræsenteret; det bestaar som oftest kun (for Hvirveldyrenes Vedkommende) i en Samling af Skeletter, Kranier m. m.; aller-

*) Jeg beder udtrykkelig bemærket, atter for at undgaa Misforstaaelse, at jeg taler om hvad der »fortrinsvis«, »fornemmelig«, vil være Tilfældet, om »Flertallet« osv. Undtagelser derfra ere ingenlunde sjældne og kunde selvfølgelig være endnu hyppigere.

**) Den bekjendte tyske Entomolog Dr. Hagen, der har overtaget en Stilling ved det store Museum i Cambridge, har nylig offentliggjort en ret interessant Artikel om Museernes Oprindelse og Udvikling i »The American Naturalist«, hvori han skriver: »Den overvældende Mængde af Gjenstande, som ere bragte til Veje i de sidste 30 Aar ved den stadig voxende Handelsforbindelse med den hele Verden, har fyldt mangt et Museum [her tænkes selvfølgelig kun paa de allerstørste og rigeste], saa at det er nærved at flyde over, og saaledes standset dets Fremskridt. Det videnskabelige Arbejde er ikke i Stand til at holde Skridt med Samleren. Den samvittighedsfulde Arbejder i et Museum lider hver Dag tantaliske Kvaler. Han har for sig utallige højst interessante Gjenstande, der kunde afgive Stof for ypperlige Publikationer til Videnskabens Fremme; men dersom han opfylder sin Pligt, maa han lade sig nøje med at sætte dem op paa den Hylde, hvor de høre hjemme; til videnskabeligt Arbejde har han ikke Tid.« — Udtrykkene ere maaske noget stærke, men der er noget i det.

højst er der, som i Paris, en egen Afdeling i Museet for sammenlignende Anatomi med en egen Lærestol, eller der er maaske ved de større Universiteter en egen Professor og et eget Museum, men uden nærmere organisk Forbindelse med det zoologiske, for dette Lærefag; eller dette er vel endog, som i London eller Stockholm, knyttet til en hel anden Institution (det kirurgiske eller medicinske Akademi) end det zoologiske Museum.

Begge Dele have deres Ulemper. Adskillelsen vil føre til, at disse Fag, der kun ere Arbejdsdelinger inden for den samme Videnskab, arbejde hver for sig uden at paavirke og understøtte hinanden tilbørlig; og hvor der omvendt ikke findes et særligt zootomisk Institut, kan Zootomien let blive Stedbarnet, der sættes til Side, dels for Fysiologien, dels for Zoografien (som vi med et kort Udtryk ville betegne den anden, nærmest systematisk-deskriptive Arbejdsretning i Zoologien); den kan muligvis finde Optagelse paa de store Læge- eller Dyrlæge-Skoler, hvor den dog i Regelen maa underordne sig saa mange Indskrænkninger og »praktiske« Hensyn, at den sjælden kan siges at have fundet et virkeligt Fristed; og dér mangler desuden den uundværlige Forbindelse med den øvrige Zoologi. Jo større, rigere og i andre Henseender fortrinligere et zoologisk Museum er, desto mindre vil det ofte egne sig for Dyrkningen af Anatomien, Udviklingshistorien og Biologien; det vil derimod, uden for sine særlige Formaal, kunne arbejde for Morfologiens og fremfor alt for Palæontologiens (Forsteningslærens) Udvikling, og i disse Retninger kan de store Museers Betydning ikke let overvurderes. De andre Retninger trives derimod ofte forholdsvis bedre ved de smaa Universiteter, hvis Samlinger ingen Prætensioner gjøre, ikke skulle bevares som videnskabelige Skatte eller

Arkiver, og hvor der ofte paa Grund af Isolationen er mere Frihed og Ro til i Stilhed at anstille Iagttagelser og fordybe sig i Undersøgelser; er Materialet end til Stede i ringere Mængde end i de store Samlinger i de store Byer, saa kan der paa den anden Side ofte raades friere over det ved de smaa Institutter, hvor det egentlig kun anskaffes for at komme under Kniven, end ved de store, hvor dets Benyttelse efter Sagens Natur maa være underkastet langt flere Indskrænkninger, dels paa Grund af det større Ansvar, der paahviler Bestyrerne, dels paa Grund af den stærkere Tilstrømning af fagstuderende. Det har derfor vist nok oftere kunnet siges, navnlig i de senere Tider, at de smaa og forholdsvis billige zoologisk-zootomiske eller zootomisk-fysiologiske Universitetsanstalter, f. Ex. de tyske, have haft en nok saa stor Indflydelse som de mægtige Hovedstadssamlinger, om ikke paa Videnskabens Udvikling og Fremskridt i det hele, saa dog paa visse af dens Bevægelser — til en Tid i det mindste. Den store Skyggeside ved dem er, at de let avle Ensidighed, naar den Uddannelse, som de kunne yde, ikke søger og finder sit Supplement i den Udvidelse af Blikket og Kundskaben, som kun de større Samlinger kunne give. Skjønt der derfor sikkert ikke er nogen, der kan ønske de store Museer indskrænkede eller mindre vel stillede i det hele taget, — tvært imod maa man ønske dem al mulig Fremgang, for at den Gjerning, som de gjøre, og som kun de kunne bestride, og uden hvilken de andre Retninger af de zoologiske Bestræbelser snart vilde komme til at staa stille eller paa Afveje, kan blive fremmet saa raskt og grundig som muligt, — hæver der sig dog Røster, stundom endog fra selve de store Museers Midte*), der varsle, at deres

*) I sin sidste Beretning (for 1875) om det af Louis Agassiz stiftede store Museum for sammenlignende Zoologi i Cambridge

Betydning for det videnskabelige zoologiske Studium i alt Fald for en Tid vil, vi ville ikke sige, blive fordunklet af, men dog komme til at rivalisere med andre Bestræbelser, der maa yde et ikke uvæsentligt Supplement til, hvad de store zoologiske Museer kunne yde og have ydet.

For Studiet af Dyrenes Levemaade og af deres Udviklingshistorie, til Dels ogsaa af deres indre Bygning, egne disse sig som sagt mindre. De have i Almindelighed hverken Tid, Plads eller Penge nok at ofre derpaa; lejlighedsvis kunne de vel udrette et og andet, og de vilde kunne udrette mere, hvis man f. Ex. indrettede Akvarier i deres Kjældere, eller naar de, som det heldigvis undertiden er Tilfældet, ere omgivne af en botanisk Have, der giver umiddelbar Adgang til Plantevæxt, smaa Vandbasiner osv. Det er en Undtagelse, naar

---

i Nordamerika udvikler Alexander Agassiz, den nuværende »Curator«, først den store Vanskelighed ved at holde Samlinger af Dyr i Spiritus vedlige paa Grund af de uhyre Omkostninger og fortsætter derpaa saaledes: »Den Omstændighed, at det bestandig bliver lettere og forholdsvis billigere at skaffe sig levende Dyr til Undersøgelse, i Forbindelse med et sligt Arbejdes Fortrin fremfor det, der kan gjøres i Museer, og det derfor stadig voxende Antal af Forskere, som ere i Stand til i Naturen, ved Havbredden, at opnaa Resultater, der ikke kunne naas ved Museumsarbejder alene, viser, at den Tid er kommen, da zoologiske Stationer maa for en stor Del træde i Stedet for store Samlinger. Naar de først ere oprettede paa vel valgte Steder, ville de sætte Museerne i Stand til at skille sig ved meget, som nu er overordentlig kostbart. For visse Afdelinger i det mindste ville disse hovedsagelig blive Opbevaringsteder, Naturhistoriens Arkiver, hvor Vidnesbyrdene om det paa »Stationerne« udførte Arbejde ville blive gjemte; deres Vigtighed for Publikums almindelige Belæring og for de højere Læreanstalter vil ikke blive formindsket, men deres Nytte for den originale Forskning vil blive noget indskrænket«. Disse Ytringer kunne misforstaas, hvis de opfattes ensidig; men det kan være sandt, at man i mange Tilfælde hellere maa oprette en zoologisk Station end et nyt Museum.

der er en saadan Forbindelse mellem et zoologisk Museum (med tilhørende Lærestole) og en zoologisk Have, at de have Bestyrelse til fælles, saaledes som det f. Ex. er Tilfældet med „Jardin des plantes“ i Paris. — Hvor dette ikke er Tilfældet, kunde de zoologiske Haver ganske vist afgive et værdifuldt Komplement til de store zoologiske Museer, naar de traadte mere i Videnskabens Tjeneste end hidtil, og det ville de forhaabentlig gjøre, naar de give deres Ejere saa meget Overskud, at der kan falde noget af til Videnskaben. De afgive naturligvis foruden Fornøjelse og Belæring for Publikum god Lejlighed til Iagttagelser over visse Dyrs Færd og Aandsliv, stundom ogsaa Materiale til at studere deres Udviklingshistorie (f. Ex. Pungdyrfostre og Unger af fremmede Fugle, som det ellers er umuligt at skaffe sig); de skjænke naturligvis gjærne deres døde Dyr til de zoologiske og zootomiske Museer, for at de kunne blive udstoppede eller anatomerede dér, men vilde de selv holde en Prosektor og lønne ham ordentlig, kunde de fremkalde værdifulde zootomiske Oplysninger. Den Række udmærkede Arbejder, som Professor Murie udførte i de faa Aar, han var Prosektor ved den zoologiske Have i London, ere et Vidnesbyrd om, hvad der paa denne Maade kan udrettes. Skyggesiden derved er, at denne Virksomhed ikke kan blive planmæssig, men er mange Tilfældigheder underkastet, f. Ex. hvilke Dyr der holdes, hvilke der dø osv.

Ogsaa i en anden Retning vilde de zoologiske Haver kunne gjøre stor videnskabelig Nytte, nemlig som Forsøgs-Stationer, hvor den Indflydelse, som ydre Omstændigheder, Klima, Livsforhold, Føde osv. gjennem Generationer kunne øve paa de dyriske Organismer, kunde blive prøvet planmæssig. Naturligvis kunde slige For-

søgs-Stationer ogsaa knyttes til Veterinærskoler, Landbohøjskoler, dyrefysiologiske Forsøgs-Stationer osv., hvorved der, som Dr. Dohrn bemærker, vilde vindes, at Sansen for biologiske Iagttagelser vilde opfriskes hos mange paa Landet boende Landmænd, Damer*), Læger, Præster, Skolelærere osv. (der nu altfor meget fordybe sig, dels i deres Faggjerning, dels i Læsning), til Glæde og Opmuntring for dem selv og til middelbar og umiddelbar Nytte for Videnskaben. »Livet paa Landet med sin fredelige Isolation og uforstyrrede Ro er meget gunstigt for den Art Studier og Iagttagelser, der ikke kræve store Anstalter, Lærdom, teknisk Færdighed osv., men kun Anlæg derfor og en aarvaagen og udholdende Interesse. Disse zoologiske Forsøgs-Stationer maatte dog ikke indskrænke sig til Husdyrene alene, men kunne vælge deres Materiale frit blandt alle Dyr, som det er let at holde og føde. Jo mindre Plads, Føde og Omhu de kræve, desto mere vil der kunne opnaas i videnskabeligt Udbytte for de samme Penge.« Det behøves ikke nærmere at paavises, at ved den særlige Retning, som den zoologiske Forskning og Spekulation har taget i senere Tider, er det af stor Betydning at faa den experimentale Behandling af Dyrelivet overført fra Husdyrene til de af Tæmning upaavirkede vilde Dyr af de mest forskjellige Klasser for nøjere at bestemme Graden af og Reglerne for Bøjeligheden og Arveligheden i Naturen — de to Faktorer, som mange jo nu tillægge en alt overvejende Indflydelse paa dens hele Udvikling og paa de Former, hvorunder Livet har aabenbaret sig i Skabelsen. Hovedsagen ved at anstille den Art Forsøg er, at et experimentalt Talent

*) Vi skulle med det første meddele Frøken Marie Chauvins smukke Forsøg med og Iagttagelser over Axolotlerne.

kaster sig over denne Tanke; raader man ikke over et saadant, vil det vist nok ikke nytte stort at oprette Anstalten. Den vil da kun kunne efterligne, hvad der gjøres bedre andensteds.

Det er unægtelig det stærke Stød fremad, som den Retning, hvortil vi nys have hentydet, har givet det zoologiske Studium i de senere Aar, at det skyldes, at Tanken om Oprettelsen af zoologiske Stationer som en yderligere Støtte for Studiet er bleven virkeliggjort. Uden at træde nogen anden Videnskab for nær tør man vel sige, at Studiet af Havdyrenes Anatomi, Biologi og Udviklingshistorie, der allerede inden Darwinismens Fremkomst havde trængt sig stærkt frem i Forgrunden, i vore Dage har faaet en Betydning som aldrig før. Lad Nedstamningslæren være hel eller halv Sandhed, — derom ville vi ikke strides her —, saa viser den jo paa alle Punkter hen til Havet som Livets Vugge, middelbart endog for de højeste Organismers Vedkommende; det er fremfor alt ved at studere de lavere Havdyrs Udviklingshistorie, mener man, at man kan haabe (for saa vidt det ikke allerede er sket) at komme paa Spor efter nogle af de Traade, der forbinde Dyreformerne med hverandre, efter nogle af de Trin, de have gjennemgaaet under deres Omdannelse, nogle af de Love, der ligge til Grund for disse. Det skal ikke hermed være sagt, at dette er den eneste Vej til Maalet, men det er i alt Fald en af Hovedvejene; og tør man end ikke indestaa for, at det vil blive naaet snart eller fuldt ud, saa kan der dog ikke andet end komme meget godt ud af Bestræbelsen. — Men dette Studium er forbundet med store ydre Vanskeligheder. De tyske og russiske Zoologer, stundom ogsaa de nordiske, begave sig i de senere

Aartier, naar de kunde, i kortere Ferier eller med længere Orlov især til Messina, Nizza eller Neapel for at dyrke dette Studium ved Bredden af Middelhavet, dels fordi dette laa dem nærmere, dels fordi det er rigere paa Dyreformer end Nordsøen og den spanske Sø. Det har nemlig halvvejs Karakteren af et varmt Hav, og desuden er det særdeles rigt paa pelagiske Dyr, disse fine, skrøbelige, krystalklare, kun til et fritsvømmende Liv skabte Orme, Bløddyr, Krebsdyr, Gopledyr, Smaafiske osv., som af Havstrømmene, især til visse Aarstider, samles i Stimer og sættes tæt ind under Land, saa at man fra Baaden kan øse disse dejlige Smaavæsener op i Spandevis. Men det var forbundet med meget Tab af Tid og Penge at finde et passende Arbejdslokale, at faa sig indrettet en Smule bekvemt, saa Arbejdet kunde gaa, at finde Fiskere, som vare opvakte og skikkelige nok til at lade sig oplære til nyttige Medhjælpere; og saa var dog al Ting saa ufuldkomment, og man savnede saa mange Hjælpemidler, kun faa Bøger kunde man f. Ex. føre med sig. Selv om nu ogsaa de fangede Salper, Kjølsnegle, Vingesnegle, glasklare Børsteorme, svømmende Goplepolyp-Kolonier osv. kunne holde Livet nogle Dage i de medbragte store Glas, saa maa der dog stadig skaffes nye Exemplarer til Veje; de i Glassene begyndte Udviklinger af de lagte Æg standse snart; maaske kan man med »det fine Net« fiske de samme eller de følgende Udviklingstrin i Havet, men de have ikke været længe indespærrede under saa unaturlige Forhold, før det ogsaa er forbi med dem. Af den Dyreform, hvis Anatomi man med Held var i Færd med at udrede, eller hvis Bevægelser og Adfærd man med Undren iagttog, er det maaske Dagen efter ikke muligt at opdrive ét Exemplar, fordi Strøm og Vejrlig have skiftet; kort

sagt, Afbrydelser og Skuffelser ere uadskillelige fra denne Maade at forske paa, og man rejser til sidst bort med nogle Brudstykker af Studier i sin Tegnemappe i Stedet for de gjennemførte og udtømmende Undersøgelser, hvorpaa man under andre Omstændigheder kunde gjort Regning.

Efter selv at have gjort denne Slags Erfaringer fattede Dr. Anton Dohrn den Plan at grunde en Anstalt i Neapel, som skulde være indrettet paa altid at kunne give et vist Antal Videnskabsmænd Arbejdsplads og Arbejdsmidler, derunder det fornødne Materiale af friske og levende Dyr; han mente, at naar den knyttedes til et stort, paa Publikums Besøg beregnet Akvarium, vilde dette udøve saa stor en Tiltrækningskraft, at det vilde kunne bære den større Del af Anstaltens Udgifter. Dette var der saa meget mere Grund til at haabe, som Neapels Golf jo er overordentlig rig paa Dyreformer, og et Akvarium i Neapel derfor vil kunne byde Besøgeren et smukkere og fyldigere Billede af Havets Dyreliv end noget andet Sted; og den Tid, da Livet er fyldigst i Golfen, er den samme, hvor der er flest Turister i Neapel. Des værre har denne Tanke, hvorved Anlæget er blevet dyrere at grunde og drive, end det ellers vilde været nødvendigt, ikke svaret Regning; men de store Akvarier, som Stationen i Neapel skylder denne Plan, er det dog godt at have alligevel, og Akvarier maatte man under alle Omstændigheder have, dels til at holde levende Dyr i for altid at være forsynet, dels for at kunne iagttage deres Levemaade, forfølge deres Udviklingshistorie paa deres sig paa Akvariets Vægge fæstende og udviklende Yngel osv. 1872 undertegnedes Kontrakten mellem Dr. Dohrn og Overpræsidenten i Neapel, i Følge hvilken Byen

Neapel overlod Dr. D. gratis en Grund i den offentlige Park, Villa Reale, paa 7000 Kv. Fod til derpaa paa egen Bekostning at opføre en zoologisk Station; skulde Dr. Dohrn dø tidlig, arver enten et tysk eller Neapels Universitet Ejendommen indtil 1902, da den falder tilbage til Neapels By. — Det vilde føre os for vidt at beskrive i det enkelte Bygningens Indretning*). Det er tilstrækkeligt at anføre, at de store Vandbeholdere og Maskinerne ere anbragte i Kjælderen, de store Akvarier i Stueetagen, og at der i det øvre, højere Stokværk findes foruden Bibliotheket Arbejdsplads for 24 Videnskabsmænd, 6 samlede i et større Lokale, de øvrige hver for sig eller 2 og 3 sammen. Anstalten har, skjønt den er bleven støttet ved betydelige Bidrag (over 50,000 Kroner) fra den tyske Regering, en fuldstændig international Karakter. For en aarlig Godtgjørelse af 1500 Mark (1333 1/3 Kroner) stiller Dr. D. et Arbejdsbord med tilhørende Redskaber, kemiske Reagenser, Glaskar, Tegnerekvisiter osv. til enhver Regerings, Universitets eller Akademis Raadighed, som

*) Udgifterne til Anlæget have beløbet sig (bortset fra Grundens Værdi) til ca. 370,000 Frank (heri ikke medregnet Bestyrerens mere personlige Udgifter); Driftsudgifterne i 1875 til 57.332 Fr., men de ville stige i Fremtiden. Il Anstalten virke foruden Bestyreren flere Assistenter, en Bibliothekar og Konservator, to Oppassere (Drenge, der opdrages, den ene til at fiske, den anden til Præparations- og Konservations-Arbejder), en Fisker, der tilser Dyrene i de store Akvarier (en anden leder Fiskeriet, for saa vidt dette ikke besørges af et Par andre, der ikke staa i Stationens Tjeneste), dernæst en Maskinmester, en Fyrbøder med Medhjælper, en Murer og en Portner eller Hovmester; endelig en Dame som Kassererske ved Akvariet. Det forstaar sig, at lignende Anstalter vilde kunne anlægges og drives meget billigere med omtrent samme Udbytte for Videnskaben. Det er til Dels dens internationale Karakter, der gjør den neapolitanske Anstalt saa dyr; de Indretninger, der ikke ere beregnede paa at tilfredsstille fordringsfulde Fremmede, men blot Landets egne Børn, kunne være meget tarveligere.

derom vil afslutte Kontrakt med ham*). Til hvert Arbejdsbord hører flere smaa Akvarier med gjennemstrømmende Søvand, hvilke staa til Vedkommendes udelukkende Raadighed; nogle af dem blive (ligesom det forsøgsvis er Tilfældet med nogle af de store Akvarier) dog i Stedet for den gjennemgaaende Vandstrøm forsynede med Rør, hvorigjennem der pumpes Luft ind i dem, for at holde Vandet friskt uden at fornye det, da man ellers er meget udsat for, at de finere Væsener bortføres. Naturligvis gives der Vedkommende Adgang til Bibliotheket samt til det store Akvarium for der at kunne anstille biologiske Iagttagelser saa vel som til at ledsage Stationens Baade paa Fisketurene og deltage i Fiskeriet; det fornødne Studiemateriale skaffes i øvrigt til Veje af Stationen og fornyes efterhaanden, saa vidt muligt, ligesom den ogsaa efter Evne vil medgive Vedkommende ved deres Afrejse opbevarede Gjenstande til Fortsættelse af deres Studier i Hjemmet.

I dette Foraar vil Stationen komme i Besiddelse af en lille Damper (til 20,000 Kroner), en Gave af Akademiet i Berlin og den preussiske Regering, hvormed der vil kunne foretages Fisketure, og som vil kunne løbe rundt til Fiskerlejerne 1 eller 2 Gange om Dagen og modtage, hvad Fiskerne have samlet, bugsere et Par Fiskerbaade ud og saa vente paa Fiskeriets Udfald for at medtage, hvad Stationen har Brug for, osv. Det er Planen at udarbejde saa fuldstændig en Oversigt som

*) Saa vidt skjønnes, staar Benyttelsen ikke aaben for andre end dem, der paa denne Maade kunne faa Adgang til Stationen. Dette er vist nok ikke heldigt, men økonomiske Hensyn have tvunget Forstanderen til at afhænde saa mange af sine Arbejdspladser som muligt i fast Leje.

muligt over Golfens Dyre- og Planteliv, med alle Oplysninger om de enkelte Arters Forhold til Dybden, Bundens Beskaffenhed, Strømninger, Vejrforhold, Forplantningstid osv., altsaa paa én Gang en Fauna og Flora over Golfen og en zoologisk-botanisk Kalender over samme, for at man kan vide, hvad man til en given Aarstid kan have Udsigt til at studere; ja der foreligger allerede en Del Oplysninger af denne Art i den første Aarsberetning. Dr. Dohrn agter endog at tilvejebringe i Stationen et fuldstændigt Museum over Golfens Fauna for at lette de studerende Bestemmelsen af de Dyreformer, hvis Anatomi og Udvikling de forfølge. En af Stationens Opgaver er ogsaa at forsyne Samlingerne inde i Landene med smukke og rige Suiter af velbevarede Middelhavsdyr. Man ser, at det er saa langt fra, at »Stationen« træder fjendtlig op mod »Museèt«, at den første endogsaa paa en Maade optager det sidste i sig; det er vel D.s Mening, at det zoologiske Studium bør dele sig saaledes, at nogle særlig lægge sig efter (og docere) Systematik og Biologi, medens andre dyrke Anatomi og Udviklingshistorie (en Mening, som jeg dog ikke kan tiltræde som udtalende et rigtigt Princip), men ikke saaledes, at man fortrædiger og smaalig kritiserer hinanden, men at man hjælper hinanden. »Zoologen (i indskrænket Betydning) vil selvfølgelig holde skarpt Udkig med de Opdagelser, der tilvejebringes af Anatomen og Embryologen, og disse ville stedse ty til ham for at faa at vide, hvor de befinde sig. De ere ikke saa utaknemlige at sige som Fieschi: »Negeren har gjort sin Skyldighed! Negeren kan gaa!« Man skal overhovedet, siger Dohrn, føre Krigen efter Feltmarskalk Moltkes Princip, at marschere hver for sig, men kæmpe i Forening. — Stationen er allerede i Besiddelse af et

ret godt Bibliothek, hvortil Forlæggere, Forfattere og lærde Selskaber med beredvillig Iver have bidraget*).

Det trænger ikke til at udvikles nærmere, hvor langt gunstigere Betingelserne for Studiet maa være i en slig »Station«, end naar man er henvist til sine private Hjælpekilder alene, ogsaa derved, at der gives Lejlighed til fortrolig og vækkende Omgang med begavede Studiefæller, saafremt der kan herske en god Tone i Stationen, og Mistænksomhed og Skinsyge (Ufordragelighed, kort sagt) ikke forstyrre Samlivet. Da den neapolitanske Stations Indvielse fandt Sted den 11te April 1875, efter at den havde været i Gang et Aar, havde den været besøgt i kortere eller længere Tid af 36 (4 Englændere, 5 Hollændere, 18 Tyskere og Østerrigere, 6 Russere og 3 Italienere), i Stedet for at der ellers plejede at være 3—5 Naturforskere paa Besøg i Neapel om Aaret. Indtil Marts 1876 har de studerendes Antal i alt været 46. Indvielsen bestod i en Aabningstale af Bestyreren for en Tilhørerkreds af Medlemmer af Akademiet i Neapel, Professorer ved Universitetet, Deputerede og Senatorer — ihukommende Göthes Bemærkning om det urimelige i Bryllupsfester, førend Ægteskabet har staaet sin Prøve, vilde Dohrn nemlig ikke have nogen Aabningshøjtidelighed, førend Anstalten havde traadt sine Børnesko — hvilken Tale blev besvaret af Professor Panceri bl. a. med de Ord, at »lige saa glad og overrasket som James Watt vilde blevet ved at høre et Lokomotiv komme brusende ud af Mt. Cenis's Indre, lige saa forbavset

*) Efter Forlydende er der af den k. k. østerrigske Regering anlagt en lille Station i Triest; den skal være sat i en vis Forbindelse med Universiteterne i Wien og Gratz, men om dens Indretning og Virksomhed er mig ellers intet nærmere bekjendt.

som Volta vilde se paa den telegrafiske Korrespondance med Peking, lige saa glade og taknemlige vilde Linné, Cuvier og Cavolini (den italienske Hav-Zoologis Fader) have hilset den zoologiske Station, hvis de havde levet endnu.«

Den 14de December 1872 anmeldte den senere afdøde Louis Agassiz, at han vilde indrette et Kursus i Naturhistorie ved Havkysten i Nantucket under Sommermaanederne, fornemmelig beregnet paa Lærere, der agtede at indføre Naturhistorie i deres Skoler, og paa studerende, der vilde uddanne sig til Lærere. Der vilde blive holdt en Mængde forskjellige Forelæsninger saa vel over Havets Dyre- og Planteliv som over mangfoldige andre dermed kun i fjærnere Forbindelse staaende Ting. Der vilde blive sørget for Akvarier, Skraberedskaber osv., og Kystinspektøren samt Fiskerikommissionen havde lovet at understøtte Foretagendet, saa vidt muligt. Programmet for Undervisningen saa noget vidtløftig og broget ud, men det har maaske heller ikke været bestemt til at udføres i sin Helhed. Af de Professorer og andre, som havde lovet deres Medvirkning, vilde nogle blive der hele Tiden, andre kun en kortere Tid. Da Agassiz havde henvendt sig til den lovgivende Magt i Massachusetts om Understøttelse til Gjennemførelsen af denne Plan, og Sagen derfor blev Gjenstand for Omtale i Bladene, tilbød en rig Tobaksfabrikant, John Anderson, ham en smuk lille Ø, Penikese, i Mundingen af Buzzards Bay til derpaa at oprette en fast naturhistorisk Sommerskole. Tilbuddet blev selvfølgelig modtaget med Tak, skjønt Foretagendet derved blev mere vidtløftigt; thi i Nantucket havde man overladt Eleverne selv at sørge for Kost og Forplejning, her maatte man opføre Bolig for

dem, sørge for et helt Husvæsen osv. Anderson ydede derfor end videre 50,000 Dollar »som Grundlag for en Dotation til Stiftelsen«. De fornødne Bygninger bleve allerede opførte i Forsommeren 1873, saa at Skolen kunde aabnes den 8de Juli. Hovedbygningen bestaar af to toetages Længer, 120 Fod lange og 24 Fod dybe, forbundne ved en Tværbygning. I denne Forbindelsesfløj er der en Forelæsningssal (24 og 34 Fod), der gaar gjennem hele Bygningens Højde, og nogle Aftrædelsesværelser. I de to andre Fløje er der i den øverste Etage Soveværelser, i den underste 44 Arbejdsborde ved Vinduerne og bag ved hvert Bord et Akvarium. Økonomibygning med Spisesal, Boliger for Lærerne osv. indrettedes i særskilte Bygninger. En Yacht, foræret af Hr. Galloupe, forsynet med Mandskab af den amerikanske Marine og med øvrigt fornødent Udstyr af Kyst-Inspektøren, gjorde hver Dag, naar Vejret tillod det, Skrabeture med 8 eller 10 Elever. Elevernes Antal var i dette Aar 44 (hvoraf 17 kvindelige), saa mange altsaa, som der var Plads til, mest Lærere. Forelæsningerne, der ikke synes at have været mange, bleve holdte Morgen og Aften; den øvrige Del af Dagen kunde altsaa anvendes ved Arbejdsbordet til Undersøgelser og Studium. Der var ikke mindre end 90 Ansøgninger om at komme med i næste Sommerferie. Da var imidlertid Louis Agassiz død, og Sønnen Alexander, der tilligemed Overbestyrelsen af det af Faderen stiftede store Museum for »sammenlignende Zoologi« ved Harvard College i Cambridge mod eget Ønske skulde overtage Ledelsen af den dertil knyttede Skole paa Penikese, indsaa snart Umuligheden af at skaffe Pengemidler til begge Dele. Der blev dog holdt et Kursus der i 1874, men det var kun muligt ved at sælge Yachten, og da det

ikke var gjørligt at holde Skolen paa Benene længere, blev den dermed lukket — ikke paa Grund af Mangel paa Søgning, men paa Grund af Mangel paa Understøttelse. (Sagen var vel til Dels den, at de Mænd, der som Louis Agassiz's Elever følte sig forpligtede til at hjælpe ham, ikke vare villige til uden Vederlag at anvende deres Sommerferier paa Skolen paa Penikese, — hvad man ikke kan fortænke dem i). — En Opfordring fra Bestyreren til de enkelte Stater om at bevilge hver 350 Dollar om Aaret med Ret til at besætte to Elevpladser, synes at have været frugtesløs og de store paa dette Forsøg til en zoologisk Station eller zoologisk-marin Ferieskole anvendte Pengemidler foreløbig at være tabte. Dette Udfald maa vist nok meget beklages, saa meget mere som Forsøget i Amerika havde sin særlige, amerikansk- »folkelige« Karakter; medens Stationen i Neapel er et internationalt Laboratorium for fuldt uddannede prøvede Forskere, der kunne arbejde aldeles paa egen Haand, var Skolen i Buzzards Bay en Uddannelsesanstalt for Lærere, beregnet paa at lære dem det praktiske Naturstudium, for at de atter kunde lære den Kunst at iagttage og studere selve Naturen fra sig til den Ungdom, de underviste.

I en tredje Skikkelse møder Tanken os i Roscoff i Bretagne, hvor Lacaze-Duthiers, den udmærkede Professor i Zoologi ved Universitetet i Paris, berømt for sine talrige og smukke Undersøgelser over lavere Dyrs Bygning og Udvikling, har indrettet sit bevægelige zoologiske Laboratorium, beregnet paa ham selv og nogle studerende eller yngre Videnskabsmænd. Da han har sat sig som Maal en fuldstændig Undersøgelse af den franske Kysts Dyreliv, har han med Villie kun gjort den hele Indretning provisorisk, for

at den efter nogle Aar kan flyttes et andet Sted hen, hvor Forholdene ere noget anderledes, Dyrelivet lidt forskjelligt. De smaa Midler, hvorover han kunde raade, medførte ogsaa, at det hele blev saa simpelt som muligt, men efter Beskrivelsen meget hensigtsmæssigt*): Et Hus tæt ved Stranden med en lille Haveplads, der vender ud til den, i underste Stokværk en fælles Sal, hvori opbevares Søkort, kemiske Reagenser, de mindre hyppig anvendte Instrumenter (Barometre, Thermometre, Vægtskaale og inddelte Glaskar) samt Bibliotheket. Ovenover er 5 rummelige og lyse, simpelt møblerede Værelser med Vinduer baade mod Syd og Nord, der paa en Gang afgive Beboelses- og Arbejdslokaler for Deltagerne. I et eget Kabinet opbevares Gummiklæder, Søstøvler o. desl. til Udflugterne til Stranden eller ud paa Havet; thi Pariseren føler Klimaet i Roscoff (der om Vinteren er saa mildt, at det sjælden fryser eller sner, og at Fuchsier og Kamellier kunne voxe i fri Land) som meget koldt og fugtigt; man maa næsten gaa vinterklædt der om Sommeren, naar man ikke vil udsætte sig for, at Undersøgelserne afbrydes af Ildebefindende. Forfejler man det rette Øjeblik til under laveste Ebbe at indsamle de Dyr, man behøver, fordi man finder Vejret for daarligt, kan det

*) Der existerer ogsaa »des Laboratoires de Zoologie maritime« i Concarneau ved Brest, ved Arcachon i Nærheden af Bourdeaux og i Marseille, om hvis Indretning dog intet nærmere er mig bekjendt; endelig har Professor Giard i Lille i 1874 improviseret et i den beskedneste Skikkelse i Wiméreux (Pas de Calais), hvor han leder sine studerendes og driver sine egne Studier de 4 Dage i Ugen om Sommeren; i de to andre docerer han Botanik i Lille. Var han ikke bebyrdet med dette Fag, kunde han være der hele Tiden, hvilket rigtig nok forudsætter en misundelsesværdig Frihed for »Forretninger«, altsaa Forhold, der kun kunne betragtes som rent exceptionelle.

vare en Maaned eller 14 Dage, inden Lejligheden kommer igjen, og da er det gunstige Tidspunkt maaske forbi, Forplantningen afsluttet ell. desl. I hvert Værelse er der en praktisk indrettet Instrumentkasse med Mikroskoper, Luper, Naale, File, fine og grovere Knive, Saxe, Tegne- og Skrivematerialier, fine Sprøjter osv., hvori alt er indpakket, med det samme det er sat paa sin Plads. Med Bakker, Krukker, Glaskar af forskjellig Størrelse, Rørglas, lette Kurve og Lærredsspande til at samle i, Glasskaaler, Alkohol og andre Opbevaringsvædsker er hvert Arbejdsværelse desuden tilstrækkelig forsynet. Et Kammer under neden ud til Haven indeholder Spader, Hakker, Skuffer osv. til at grave i Strandsandet, Hamre til at afhugge smaa Klippestykker osv.; man maa erindre, at Stedet ligger ved en Kyst, der ved hver Ebbe blottes i betydelig Udstrækning og da byder Zoologen et rigt Udvalg af friske levende Dyr, som i Ebbetiden kun skjule sig lidt, trække sig sammen eller ned i Sandet for at oppebi den tilbagevendende Flodbølge. I Haven er der opført en stor Kumme, der to Gange i Døgnet ved Højvande pumpes fuld med friskt Havvand; derfra ledes dette gjennem Rør hen til et Skur langs med den ene Side af Haven, hvor der er anbragt 5 nummererede Borde, hvert med sit lille Akvarium. Et stort Glas-Akvarium mangler endnu, men anses ogsaa for mindre nødvendigt. Anstalten har to Fartøjer i sin Tjeneste, en lille fladbundet Baad til smaa Udflugter til Klippekysterne og Smaaøerne i Omegnen og en tomastet Fiskerbaad uden Dæk til længere Ture, Skrabninger osv. I Stedet for »Skraben« foretrækker Lacaze-Duthiers det Redskab, som Koralfiskerne benytte: et Trækors belastet paa Midtpunktet med en stor Sten eller en Blyvægt og behængt i de 4 Ender med

Stumper af gamle Sardinnet eller med Bundter af optrævlet Tovværk. Det egner sig bedre end Skraben for Klippebænd; slæbes det hen over denne, i det det af og til løftes og sænkes lidt osv., hænge en Mængde Dyr fast deri, og skjønt Anstaltens to Sømænd aldrig havde været med paa Koralfiskeri, lærte de meget snart at bruge det. — L.-D. gaar ud fra den Tanke, at de, der benytte Anstalten, vel ere udlærte Forskere, der ikke trænge synderlig til Vejledning og Anvisning, men dog ikke ere alt for selvfølende til ikke at ville arbejde med ham mod det fælles Maal; men det vil let ses, at det ikke vil gjøre nogen væsentlig Forandring i Stationens Indretning, om Arbejdet i den skal være en Fortsættelse af Universitetets Øvelseskursus eller mere gaa ud paa fri, selvstændig Forskning; det maa bero paa Omstændighederne, Deltagernes Standpunkt osv. — Der kan her være Anledning til at tilføje den Bemærkning, at en slig Anstalt naturligvis har den selv samme Betydning for Studiet af Havets Planteliv; men dette har ikke den store Betydning for Botanikken, som dets Dyreliv har for Zoologien.

Et Par Gange er allerede den Tanke dukket op at oprette en zoologisk Station et eller andet Sted i det varme Havbælte. Den russiske Naturforsker Mikluko-Maclay (der heldigvis ikke omkom paa Ny Guinea, som det med mange Omstændigheder blev berettet) skriver i April 1875, at han vilde oprette en saadan, rigtig nok i mindste Maalestok, ved Strædet, der adskiller Øen Singapore fra Halvøen Malakka. Det vilde blive et Hus med to temmelig store Værelser, hvert med sine to Verandaer, foruden Køkken osv., med de tre Sider vendende mod Havet, den fjerde med Urskoven. Det vilde blive udstyret med det fornødne simple Bohave og et lille Bibliothek. Grun-

den, der agtedes kjøbt af Maha-Rajahen af Jehore, danner et lille Næs, der springer ud i Strædet. I sit Testament vilde M. sørge for, at hans Familie ikke kunde sælge det eller overlade det til nogen anden Anvendelse end til Benyttelse af en enlig Naturforsker (allerhøjst med Hustru); for at det ikke skal miste denne Karakter, maatte det ikke udvides. Urskoven omkring det maatte hverken fældes eller udtyndes for altid at kunne bevare sin oprindelige Natur. Stedet synes for saa vidt heldig valgt, som man her vilde kunne arbejde uforstyrret og dog nær ved en stor By, hvor man let kan blive forsynet med alle europæiske Industrifrembringelser, hvorfra Forbindelsen er let til alle Sider, og hvor det heller ikke vilde være vanskeligt at faa sine Arbejder trykte. Planen synes imidlertid at være strandet paa, at Hs. H. Maha-Rajahen kun vilde overlade Maclay Grunden for et vist Antal Aar; men opgivet den har M. ikke, forsikrer han. Imidlertid har man ikke senere hørt noget derom.

Den Tanke, at indrette en zoologisk Station paa dansk Grund, har været nærmere overvejet, end det maaske er almindelig bekjendt. Da Louis Agassiz besøgte St. Thomas paa sin sidste Rejse rundt om Sydamerika, traf han hos Guvernøren, Kammerherre Garde, og hans Omgivelser en levende Interesse for sine Bestræbelser; og den Tanke opstod at foreslaa vor Regering at oprette en zoologisk Station paa Øen, udstyret med det fornødne Lokal-Museum, Bibliothek osv., og ved hvilken man tænkte sig to yngre danske Zoologer ansatte; Spørgsmaalet blev af Kultusministeren forelagt det naturvidenskabelige Fakultet, som overdrog blandt andre afdøde Professor Ørsted, der selv havde drevet naturhistoriske Undersøgelser

i Vestindien, at ytre sig i Sagen. Det tør vel antages, at Fakultetet har udtalt sig anbefalende om Forslaget, men videre er det ikke kommet og vil vel heller ikke kunne komme. Thi hvor skulle Pengene komme fra? Men det bør dog udtales i denne Anledning, at Tanken om Institutter, der særlig ere beregnede paa Studiet af de levende lavere Havdyr, hører til dem, der sikkert have en Fremtid for sig; de Forhaabninger, der knyttes til slige Anstalter, ere for store, til at Tanken atter skulde kunne falde, før den er prøvet paa mange Steder og paa mange Maader. Astronomien og Meteorologien have deres Observatorier, Kemien og Fysiologien deres Laboratorier, Geologien sine »geologiske Bureauer«, Undersøgelsesrejser, Kortarbejder osv., Botanikken sine botaniske Haver med Drivhuse, Vandbasiner, fysiologiske Laboratorier osv. Zoologien har kun Museerne med deres smaa Arbejdsværelser! Og det er ikke længere tilstrækkeligt. Naar Oprettelsen af zoologiske Havstationer har grebet mere om sig, naar hvert større Land har en eller flere, vil det Spørgsmaal rykke ogsaa os nærmere, om ikke de tre nordiske Landes Regeringer kunde blive enige om at indrette en saadan f. Ex. i den bohuslänske Skjærgaard ved den gamle Mellemrigsgrænse, hvor der allerede findes Fiskere, der ere vante til at gaa Zoologerne til Haande, og hvor der er et godt Museum og Bibliothek i Nærheden*). Er det

*) Ved Naturforskermødet i Kiel 1876 nedsattes et Udvalg for at udarbejde et Andragende til det tyske Rige om at oprette en zoologisk-botanisk Station i Kiel og en paa Helgoland. Anlægs-Udgifterne for begge tilsammen ansloges til 100,000 Mark, de aarlige Udgifter til 20,000 M. Og ved det omtrent samtidige Naturforskermøde i Warschau fremkom der et lignende Forslag om Oprettelsen af en zoologisk Station paa Solovetskoj Øen (med det berømte Kloster) i det hvide Hav foruden den, der allerede synes at existere i det sorte Hav ved Sevastopol.

i Mellemtiden uoverkommeligt for det enkelte Land at holde et Arbejdsbord ved Stationen i Neapel, kunde man da ikke enes om at holde et i Forening og om Reglerne for dettes Benyttelse? Dog det er vel kun fromme Ønsker!

I sin mest praktiske, d. v. s. mest økonomiske, Skikkelse er Tanken bleven sat i Værk i Holland i 1876. Paa et Møde af den nederlandske zoologiske Forening i November 1875 anerkjendtes Trangen til at faa ved den hollandske Kyst en Anstalt, hvor Studier af Nordsøens Dyre- og Planteliv kunde anstilles, og hvor andre Undersøgelser over Havets Fysik kunde drives. Ved en offentlig Subskriptions-Indbydelse og ved at udstede rentefrie Aktier à 10 Gylden tilvejebragtes Midlerne (c. 8000 Kr.) til et Træhus med 4 Vinduer paa hver Side med 8 Arbejdsborde og med et særskilt Værelse, hvori Karrene med Sødyrene kunne holdes i Mørke, og hvor et Apparat til Søvandets Iltning er i uafbrudt Virksomhed. Huset er forsynet med de fornødne Indretninger, Glas, Krukker, de Kemikalier, som bruges til Nutidens histologiske og mikroskopiske Studier, med et Haandbibliothek, med Slæbenet, Skraber, de ovenfor omtalte Kors med Svaberter osv. I første Uge af Juli f. A. blev Huset transporteret til Helder og stillet op paa det store Dige. Lejede Sejlfartøer og en af den hollandske Marine overladt lille Damper benyttedes til Skrabe- og Fisketurene. Da Vejret i Slutningen af August ikke længere var gunstigt, blev Huset taget ned og sendt til Leyden for til næste Aar at blive sat op et andet Sted. I de to Maaneder det var ude, blev det benyttet af 10 Medlemmer af den omtalte Forening.

Den Indvending, som det ligger nærmest at gjøre mod de zoologiske Stationer — mindst mod den sidst omtalte Afart af dem — er deres Kostbarhed. Og denne bør ikke bedømmes alene absolut, men ogsaa i Forhold til, hvad man vilde kunne opnaa ved at anvende de samme Penge, f. Ex. de c. 1300 Kroner, som et af Dr. Dohrns Borde koster om Aaret, til Understøttelser til Zoologer, der saa selv kunde skaffe sig de fornødne Redskaber og Indretninger. Det maa jo erindres, at det at holde en Zoolog i Neapel Aaret rundt ikke vil koste lidet foruden de omtalte 1300 Kroner. Det maa ogsaa indrømmes, før ikke at overdrive, at der ikke ved de zoologiske Stationer er indført noget nyt Princip i Iagttagelses- eller Studiemethoderne; de ere kun i større Maalestok og samlet Skikkelse og som permanent, forbedret Indretning, hvad den enkelte Forsker, der var saa heldig at kunne leve nogen Tid ved Havet, søgte at indrette sig efter Sted og Lejlighed, og som hans Opfindsomhed indgav ham det. Men det maa fremfor alt ikke glemmes, at det ikke er deres Hensigt paa nogen Maade at forstyrre eller svække andre zoologiske eller botaniske Institutioner; blev det Følgen af, at en slig ny Mode greb om sig, kunde de let stifte mere Skade end Gavn. Det er jo kun enkelte Sider og visse Grene*) af Zoologien, som de direkte ville komme til Gode; som saadanne have de vist nok deres Berettigelse ved Siden af zoologiske, zootomiske og palæontologiske Museer og Laboratorier og ved Siden af de zoologiske Haver og Forsøgs-Stationer osv. Og som nye Institutioner ved

*) For Studiet af Landdyrene og derfor for Studiet af de fleste Hvirveldyr, alle Insekter og andre Land-Leddyr osv. ere de jo uden direkte Betydning, og selv de lavere Havdyrs Studium har Sider, for hvilke de zoologiske Stationer ville være uden direkte Betydning.

Siden af de gamle ville de kræve nye Pengemidler ved Siden af de gamle; det er uundgaaeligt, hvis man vil have dem. Men kræver ikke alt, hvad der skal have Fremgang, stedse flere og flere Midler? Og afgiver ikke den stigende Statsvelstand Muligheden for at kunne tilfredsstille de stigende Krav uden at overskride Grænserne for en fornuftig Statshusholdning?

Til at føre Krig kræves der, siger Montecuculi, 3 Ting: »Penge, Penge, og atter Penge.« Det samme gjælder om Videnskaben. Zoologien er ganske vist en dyr Videnskab, og hvad den yder Staterne til Gjengjæld i praktisk Udbytte bliver ikke altid vurderet efter Fortjeneste. Kan det da forsvares, naar den nu møder med nye Krav? For de Forskere, der som Dohrn se paa Sagen med et mere vidtskuende Blik, stiller Sagen sig saaledes: »Det, vi ville udforske, er Livet i sin Helhed, særlig den Side af Livet, hvis højeste Form er Menneskelivet. Vi have fremfor alt sat os den Opgave at udforske de Love, hvorefter Livet har udviklet sig her paa Jorden, og i Kraft af hvilke selve Mennesket er blevet til, hvad det er; og naa vi vort Maal, ville Naturens og Livets inderste Væsen ligge aabent for os, vi ville forstaa Tilværelsen og derfor ogsaa Menneskelivet ganske anderledes, end vi gjøre nu. Vor Videnskab tiltror sig derfor at faa i Fremtiden en stedse stigende Indflydelse paa Menneskeaandens Tankeliv og Samfundets Udvikling; den vil, om det er den muligt, trænge ind i selve Livets og Tilværelsens dybeste Spørgsmaal, og Filosofien vil fortrinsvis i den søge sit fremtidige Stof. Dog maa man ikke tro, at den stræber himmelstormende efter at fremkalde en Aandsomvæltning; den siger tvært imod med Hegel; »hvad der er, det er fornuftigt«; den er

konservativ i hele sit Væsen, tilkæmper sig sine Fremskridt langsomt og prøvende, og glemmer den Sindigheden og Kritikken, er den selv den første til at gjøre bitre Erfaringer derved og vise sin Anger i Gjerning. Muligvis er dens Maal fjærnt, — maaske uopnaaeligt; men Fremskridtene ville ikke udeblive, og deres Indflydelse paa Aandsudviklingen og Menneskelivet tiltage i Forhold dertil. Den Videnskab, som først vil føle Virkningerne heraf, er Lægevidenskaben; thi førend man har udforsket de Love, hvorefter Livet har udfoldet sig her paa Jorden gjennem Tiderne i en Mangfoldighed af levende (dyriske) Organismer, før har man jo i Virkeligheden ikke forstaaet Livet, og hvorledes vil man uden det kunne tænke paa planmæssig at benytte dets Kræfter til at afhjælpe dets Svagheder?« — Skulde man finde, at dette lyder alt for anmassende eller alt for meget ligner højtravende Fraser til at have praktisk Betydning, kunne vi dog med Dohrn minde om, at naar Zoologen drøfter Arvelighedslovene for at komme til Klarhed over Arternes Nedstamning, er han inde paa et Æmne, som i højeste Grad interesserer Lægekunsten, der ikke har værre Fjender at bekæmpe end de arvelige Sygdomsanlæg, og som, naar den søger Midler til at svække dem og efterhaanden udrydde dem, netop spejder efter de Naturlove, som modvirke de alt for strænge Arvelighedslove og lede til Dannelsen af nye Former gjennem Tilpasningen efter Livsforholdene.

Saaledes omtrent ere i alt Fald de Tanker, der røre sig hos dem, der ere mægtigst grebne af de Bestræbelser, for hvilke Ordet her er ført; og vilde vi, saa godt vi formaa, i dette Tidsskrift afspejle de Rørelser i Natur-

videnskaben, som bedst kunne fattes af Lægfolk, maatte et saa væsentligt Moment i Nutidens videnskabelige Bevægelse ikke mangle. De ere her kun refererede saa at sige historisk, som noget faktisk tilværende; Dommen om deres Berettigelse overlades det til andre at fælde. Kun bedes det erindret, at fordi Darwinismen har haft stor Indflydelse paa Tanken om zoologiske Stationer, behøver man ikke selv at være Darwinist for at sympathisere med denne eller for at interessere sig for slige Anstalter. Men selv dem, der (uretfærdig) ville betragte de zoologiske Stationer med skjæve Øjne som formentlige Planteskoler for Darwinismen, turde der være Anledning til at minde om, at jo hurtigere denne (formentlige) nye Vranglære kan løbe Linen ud, desto bedre er det for alle. Fra begge Sider er det ønskeligt, at Prøvelsen af de nye Lærdomme og Grundsætninger kan fremmes med al mulig Hurtighed og Kraft, for at der atter kan komme en Tid, da Forskningen med Tryghed giver sig videnskabelige Grundsætninger i Vold, der nyde almindelig Tilslutning og et ubestridt Herredømme. — Maaske bliver der dog hos mange af vore Læsere en vis Uklarhed tilbage, fordi de ikke ret kunne forestille sig Beskaffenheden af de Undersøgelser, hvorom her er Tale. Der vil her ikke kunne gjøres videre for at sprede denne Uklarhed; men vi skulle i et følgende Hæfte meddele et Par i den zoologiske Station i Neapel anstillede biologiske Iagttagelser, der kunne fattes af enhver, for dog at give en Forestilling om, hvad der blot i denne ene Biretning kan udrettes i dem, Iagttagelser, som kun kunde anstilles, hvor der var Indretninger til at holde Dyrene levende under Forhold, der komme de naturlige meget nær, og samtidig Iagttagere, der havde Forkundskaber nok til at bruge Øjnene rigtig.

Mindre Meddelelser.

Redebygning og Yngelpleje hos Fiske. Vi have efterhaanden meddelt her i Tidsskriftet de fleste Iagttagelser, der ere blevne anstillede over dette tiltrækkende Æmne, og alle disse Erfaringer ere for ikke længe siden blevne sammenstillede i et lille Skrift, som „Selskabet for Folkeoplysningens Fremme“ har udgivet under ovenstaaende Titel; men der bliver ved at komme nye Iagttagelser derover; de to første, der meddeles nedenfor, ere med 8 Dages Mellemrum blevne forelagte det franske Videnskabernes Selskab i Slutningen af 1875. Trænger det til Undskyldning, at vi saaledes jævnlig komme tilbage til de samme Æmner? Os forekommer det, at vi ikke have Lov til at unddrage os denne Pligt for at søge efter nye; og at det har en forhøjet Interesse, naar der kan føjes noget nyt til det, hvorom man alt vidste noget eller en Del. — Vore Læsere erindre vel den kinesiske „Paradisfisk“, hvis luftige Redebygning Carbonnier iagttog i sine Akvarier i Paris? Han har nu anstillet lignende Iagttagelser over en meget nærstaaende lille indisk Art, der lever i Damme og Vandgrave i Omegnen af Kalkutta og er bekjendt under Navn af „Regnbuefisken“ paa Grund af sine pragtfulde Farver; det er en Art af Slægten *Colisa*, der, som adskillige andre af samme Familie, har i Stedet for Bugfinnerne paa disses Plads to lange Straaler, der mere ligne Føletraade og, som vi ville faa at se, spille en Rolle i dens Kjønsliv. „Fisken opnaar aldrig en større Længde end $1\frac{1}{2}$ Tomme. Naar Legetiden nærmer sig, ser man Hannen udfolde sine pragtfulde Farver, dreje sig rundt om Hunnen og kjæle for den med sine Bugføletraade, indtil den, overvældet af disse Kjærtegn, tager Flugten. Saa begynder Hannen sine egentlige Forberedelser: den tager lidt Vandhaar (Konferver) i Munden og fører dem op til Vandets Overflade; men de vilde snart synke til Bunds, dersom den ikke under dem anbragte nogle Luftblærer, der holde dem svævende; i Løbet af den første Dag laver den paa denne Maade en svømmende Ø af 3 Tommers Tværmaal. Luftblærerne ere ikke overtrukne med et fedtet Lag som hos den kinesiske Paradisfisk; naar de komme til at berøre hinanden, flyde de derfor sammen. Anden Dag anbringer den flere under Midten af Øen, som

derved kommer til at hæve sig kuppelformig op over Vandet; derefter danner den af det samme Materiale (Vandhaar og Luftblærer) en vandret Bræmme af $^3/_4$ Tommes Bredde, hvorved den hele Bygning faar Lighed med en $1^1/_2$—2 Tommer høj, blød, bredskygget Hat. Saa arbejder den paa at gjøre den jævn, glat og blød indvendig, gnider sig hen ad den og trykker Filtet sammen med al sin Kraft med sin Snude eller med sit Bryst; rager noget for langt frem, bliver det taget bort eller ved gjentagne Stød med Hovedet drevet ind paa sin Plads. Naar dette hatformige Tag eller Hus er færdigt, drejer Hannen sig atter rundt om Hunnen i sit straalende Skrud og rører ved den med sine Føletraade, som om den vilde lokke den til at følge sig; det varer heller ikke længe, inden hun gaar ind i Reden, og medens hun beføler dens Vægge og undersøger dens Indretning, giver Hannen sin Stemning Luft ved at lægge sig vandret under Indgangen til den og dreje sig i Hvirvel om sig selv. Snart nærmer Hunnen sig den tillidsfuldt, stryger sig henad den fra Enden af Gatfinnen til Bugfinnernes Fæste, krummer sig saa i en Halvkreds; ved en tilsvarende Bevægelse omfatter Hannen den, kaster den om paa Siden og trykker den, saa at den første Ladning Æg træder frem. Paa Grund af deres Lethed stige disse af sig selv i Vejret op under Taget; men i det Hannen trykker Hunnen, danner den ved Hjælp af sin Rygfinne ligesom en Beholder, hvori Æggene bringes i Berøring med den befrugtende „Mælke". Snart efter indfinder Hunnen sig igjen, og den samme Manøvre gjentager sig, indtil Æggestokkene ere helt tømte, saa forlader Hunnen for bestandig det ægteskabelige Tag og overlader H a n n e n den Ulejlighed at opdrage Familien; et Hværv, som den skiller sig ved med en Iver, der er en øm Fader værdig. Med sin Mund samler den de imellem Vandplanterne spredte Æg, bringer dem op til Reden og ordner dem der; klumpe de sig for meget sammen, skiller den dem ad ved en Bevægelse med Hovedet og tvinger dem til at blive liggende i samme Højde. Derefter giver den sig med stor Iver i Lag med at gjøre Indgangen til Reden snævrere, og naar dette Arbejde er endt, bliver den dog ved at svømme urolig omkring Reden for at vaage over, at alt er i Orden; ofte ser man den hente nye Luftblærer, som den anbringer med Hensigt under usikre eller truede Steder. Naar der er gaaet 70 Timer efter Æglægningen, begriber den, at Æggene trænge til en Forandring i Forholdene; den gaar op i Reden og gjennembryder Hattepullen; derved

undslippe Luftblærerne og Hvælvingen falder sammen over Fostrene. For at disse ikke skulle unddrage sig dens Omhu, bygger den et nyt Gærde uden om dem ved at gaa langs med det Filt, der danner Hattebræmmen, hale i det og trække det fra hinanden, saaledes at der fremkommer et nedhængende løst Gitter. Ofte tager den sine Unger i Munden og flytter dem fra Omkredsen henimod Midten eller tilbage under det beskyttende Tag, hvis de have vovet sig uden for dette op i Vandfladen. Denne Agtpaagivenhed varer ved, indtil de unge Fiske have opnaaet deres fulde Udvikling og dermed Styrke og Bevægelighed; deres hyppige Forsøg paa Flugt vise den, at dens Anstrængelser ikke længere paaskjønnes eller behøves. Dette Tidspunkt indtræder 11—13 Dage efter Æglægningen."

Den anden Iagttagelse (af Dr. Lortet) angaar en Flodlæbefisk (*Chromis*) i Tiberias-Søen i Palæstina, der har faaet det meget betegnende Navn *Chromis paterfamilias*. Man vidste allerede tidligere at berette om visse sydamerikanske Arter af denne Slægt, „at de bære deres Æg dybt inde i Munden i et eget dertil bestemt Kammer eller Pung, som er indrettet paa Gjællebuernes Bekostning". Om den nye Art, som lever i hin navnkundige Sø ved det gamle Kapernaum i det 24° varme Vand, som kommer fra nogle varme Kilder, siger Opdageren derimod udtrykkelig, at „den ikke er udstyret med nogen særlig Indretning til at holde paa Æggene eller Ungerne, og dog beskytter og gjemmer den indtil 200 i sit Svælg og sin Gjællehule. Det er (som i andre lignende Tilfælde) altid Hannen, der paatager sig denne Udrugnings-Forretning. Naar Hunnen har lagt sine Æg i en Fordybning i Søens Sandbund eller mellem Sivtuerne, nærmer Hannen sig og slubler dem ind i sin Mundhule; ved en Fremgangsmaade, om hvilken Dr. L. dog ikke har været i Stand til at gjøre sig en ret klar Forestilling, lader den dem derpaa vandre ud imellem Gjællebladene; det Tryk, som disse udøve paa Æggene, er tilstrækkeligt til at fastholde dem der. Der, midt imellem Aandedrætsredskaberne, undergaa Æggene deres hele Udvikling; Ungerne tiltage snart meget betydelig i Omfang og synes at føle sig meget generede i det snævre Fængsel. De forlade det, dog ikke gjennem Gjællespalten, men gjennem de Aabninger, der sætte Gjællehulen i Forbindelse med Munden. Man finder dem der i stor Mængde, trykkede mod hinanden som Frøene i et modent Granatæble; Munden er da i den Grad udspilet af det talrige Afkom, at den bogstavelig ikke er

til at lukke; Kinderne ere udbolnede, og Dyret har et højst forunderligt Udseende. Nogle af de udklækkede Unger blive dog ved at leve mellem Gjællebladene og at udvikle sig der, bestandig med Hovedet vendt mod Faderens Mundhule; hvor talrige de end ere, trives de dog godt, uvist hvordan [de leve vel af Æggets Blommemasse ligesom andre spæde Fiske]; det er ogsaa vanskeligt at forstaa, at Faderen ikke med eller imod sin Villie kommer til selv at nedsvælge sit Afkom. Dr. L. har ikke set dem forlade denne deres Rugehule og kan derfor ikke bestemt oplyse, paa hvilket Tidspunkt de forlade Faderens Mund for at leve et selvstændigt Liv."

Hartt („Scientific Results of a Journey in Brazil") har føjet de berygtede blodtørstige Karpelax eller „Pirayer" (Piranhas, *Serrasalmo*) i Brasilien til Fortegnelsen over de Ferskvandsfiske, som vise Omhu for deres Afkom. I Regntiden oversvømmer Vandet de lavt liggende Enge om Rio S. Francisco, og de forskjellige Fiske forlade da den egentlige Flod og vandre ind i Lagunerne eller ind paa de rolige oversvømmede Steder for at lege. Piranha'en vælger dertil et Sted med lavt Vand og Sandbund; den fejer Sandet bort med sin Hale- og Gatfinne og danner derved en lille skaalformet Fordybning eller Rede af 4—5 Tommers Bredde, hvori Æggene, der omtrent ere saa store som Sennepskorn, lægges som en Kugle af 2—3 Tommers Tværmaal. Naar det er gjort, indtager Moderen [mon ikke snarere Faderen?] sin Post i Nærheden af Reden og holder Vagt over Æggene, indtil Ungerne ere udklækkede; deres Fjender ere de sultne smaa „Piaba"er (*Tetragonopterus*), som sværme omkring i talløs Mængde. Da H. mønstrede en stor Mængde af disse Piaba'er i en Fiskerbaad, havde han ondt ved at finde et Exemplar, hvis Hale og Finner ikke vare lemlæstede. „Det er Piranha'ens Værk," sagde Fiskerne, „det er Mærkerne af dette Uhyres frygtelige Tænder". De større Fiske i Floden have lignende Skrammer. Piranha'erne ere netop i Legetiden særdeles vilde; en Fisker beskrev meget levende, hvorledes han fandt en P. bevogtende sin Rede paa et grundt Sted ved Bredden. „Jeg tænkte, at jeg kunde fange den, og vadede forsigtig ud i Vandet for at sætte en Kurv over den, men jeg var ikke hurtig nok. Fisken for løs paa mig og nappede et Stykke ud af mit Ben. Se her!" Og dermed fremviste han et Par halvmaanedannede Ar, som Fiskens Kjæver havde efterladt."

Indhold af 4de Binds 1ste Hæfte.

Af dette Tidsskrift udkommer aarlig 6 Hæfter (30 Ark) til en Pris for hele Aaret af 6 Kr. Subskriptionen, der er bindende for et Bind, modtages i alle Boglader og paa de kongelige Postkontorer uden nogen Prisforhøjelse. Bidrag — af hvilke originale Afhandlinger honoreres med 40 Kr. Arket — bedes sendte til en af Udgiverne eller til Philipsens Boglade.

De ærede Forfattere, som ikke, 8 Dage efter at et Hæfte af Tidsskriftet er udkommet, have modtaget en Anvisning paa Honoraret, anmodes om at henvende sig i Forlæggerens Boglade Højbroplads Nr. 5.

I alle Redaktionen af dette Tidsskrift vedrørende Anliggender behage man at henvende sig til Dr. phil. C. F. Lütken, som træffes i sin Bolig, Johannevej Nr. 10, sikrest fra 5-6 E., eller til Overlærer C. Fogh, Fælledvej Nr. 5, eller til Dr. phil. Eug. Warming, Læssoesgade Nr. 2, sikrest fra 5-7 E.

D'Hrr. Forfattere gjøres opmærksomme paa, at Tidsskriftet følger **Grundtvigs Haandordbog.**

Varmeangivelserne i dette Tidsskrift ere efter det hundrededels Thermometer, Vægt- og Maalangivelserne ere danske, — for saa vidt andet ikke udtrykkelig er bemærket.

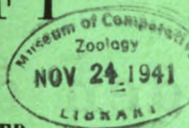
TIDSSKRIFT

FOR

POPULÆRE FREMSTILLINGER

AF

NATURVIDENSKABEN,



UDGIVET

AF

C. FOGH, C. F. LÜTKEN og EUG. WARMING.

FEMTE RÆKKE.

(Fire og tyvende Aargang)

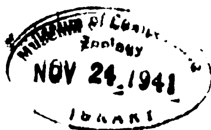
FJERDE BINDS ANDET HÆFTE.

KJØBENHAVN.

P. G. PHILIPSENS FORLAG.

THIELES BOGTRYKKERI.

1877.



Om Lysets Virkning paa Øjets Nethinde.

Meddelt af Professor Dr. P. L. Panum.

Før en Videnskabsmand meddeler det større Publikum en ny og overraskende Opdagelse, er det i Regelen tilraadeligt, at han først selv ved egne Iagttagelser har gjort sig vel bekjendt med alle de over Æmnet foreliggende Erfaringer. Naar jeg denne Gang afviger fra denne Regel, som jeg ellers selv plejer at følge og at anbefale andre, og naar jeg tillader mig i Slutningen af denne lille Afhandling at meddele en højst uventet og ganske ny Opdagelse, forinden jeg selv har haft Tid og Lejlighed til at prøve og kontrollere den ved egne Iagttagelser og Forsøg, saa bestemmes jeg hertil ikke blot ved Redaktionens Ønske om, saa snart som muligt at bringe dette Tidsskrifts Læsere en særdeles interessant og betydningsfuld Nyhed, men især paa Grund af den Tillid, jeg har til de navnkundige og mig personlig vel bekjendte Opdageres Paalidelighed og med Hensyn til deres Meddelelsers hele Karakter, som ikke tilsteder mindste Tvivl om, at de meddelte Iagttagelser i alt væsentligt maa være rigtige.

Forinden jeg meddeler den nye Opdagelse, som er Anledning til denne Artikel, vil det imidlertid være hensigtsmæssigt at sætte de Læsere, som ikke ere nærmere

bekjendte med de vedkommende Forhold, i Stand til bedre at forstaa Opdagelsens hele Betydning ved at give en kort Fremstilling af nogle af Nethindens anatomiske og fysiologiske Forhold, selv om disse ikke indeholde noget nyt for dem, der nærmere have studeret Anatomien og Fysiologien.

Det vil være Læseren vel bekjendt, at der ved Lysets Brydning i Øjets gjennemsigtige Dele (Hornhinden, Vandvædsken, Linsen og Glaslegemet) dannes et lille omvendt Billede, som i Øjets Baggrund træffer den hindeagtige Udbredning af en ejendommelig Nerve (Synsnerven, Senerven eller *Nervus opticus*), der fremfor alle andre Nerver er udmærket derved, at enhver Indvirkning, hvorved den pirres, fremkalder en Lysfornemmelse. Enhver ved jo ogsaa, at den Maade, hvorpaa det lille omvendte Billede af de synlige Gjenstande dannes paa Nethinden, i alt væsentligt er den samme som den, der anvendes af Fotograferne ved Optagelsen af deres Billeder, og at Øjet for saa vidt kan opfattes som et fysikalsk eller, om man vil, som et fotografisk Instrument eller Apparat, som man til Trods for de Forskjelligheder, der unægtelig ere til Stede, gjærne ligefrem kan betegne som et *Camera obscura* (et mørkt Kammer). Den Maade, hvorpaa dette lille Billede dannes i Øjets Baggrund saa vel som i Fotografens Instrument, er jo saa almindelig bekjendt fra Fysikken og har saa ofte været Gjenstand for populære Fremstillinger, at det turde være ganske ufornødent her at omtale den nærmere. Heller ikke skal jeg her nærmere omtale Øjets Bygning i Almindelighed, men indskrænke mig til i al Korthed at omtale de Forhold, som vedkomme den ved Lysfornemmelse udmærkede Nerves (Synsnervens) hindeagtige Udbredning i den saakaldte Nethinde.

Synsnerven udgaar fra visse Hjærnedele, navnlig Firhøjene og Sehøjene, og disse maa anses som Lysfornemmelsens egentlige Sæde, eftersom denne Fornemmelse endnu kan være til Stede, efter at Synsnerverne ere gjennemskaarne, og efter at Øjnene ere borttagne eller ødelagte. Synsnerven med sine utallige yderst fine Nervetraade tjener altsaa egentlig kun til at lede de Lysindtryk, som træffe Nethinden, fra Øjet til Hjærnen. Synsnerven trænger ind i Øjet igjennem et Hul, som findes paa Bagsiden og lidt hen imod Næsesiden af den stærke, tykke, hvide Senehinde *(Sclerotica)*, der i Forbindelse med den gjennemsigtige Hornhinde giver Øjeæblet dets rundagtige Form. Foruden Senehinden gjennemborer Synsnerven ogsaa endnu en anden Hinde (Øjets Aarehinde, Druehinde eller *Chorioidea)*, som udklæder Senehindens Inderside og er udmærket ved sin Rigdom paa Blodkar og ved sin mørke Farve. Denne hidrører fra et mørkt Farvestof (Pigment), som dels er indeholdt i denne Hindes Væv, dels i flade, kantede Celler, der danne et sammenhængende enkelt og tyndt, kulsort Lag paa hele Hindens Inderside umiddelbart bag ved Nethinden. Imellem dette kulsorte Lag (hvorved Øjets Inderside ligesom det indre af Fotografens *Camera obscura* er sværtet for at forhindre Lysets Spredning ved Tilbagekastning) og det saa kaldte Glaslegeme (d. e. den bageste af Øjets gjennemsigtige Dele) findes Synsnervens hindeagtige Udbredelse i den saa kaldte Nethinde.

Om endskjønt Nethinden i det hele taget kun har en ringe Tykkelse, som paa forskjellige Steder varierer imellem 0,4 og 0,1 Millimeter, kan man paa fine, lodrette Gjennemsnit igjennem den skjelne imellem 8 eller 9 forskjellige, ved særegne Bygningsforhold udmærkede Lag.

Vi kunne ikke undlade her at gaa noget nærmere ind paa en Beskrivelse af disse Lag og at omtale deres forskjellige fysiologiske Betydning. Først og fremmest maa vi dog betragte to af disse Lag noget nærmere, nemlig 1) Nervetraadenes Lag og 2) Stavenes og Tappenes Lag eller Stav-Taplaget.

Nervetraadenes Lag (se Fig. 1 og Fig. 2, 2 og Fig. 3, 2) udbreder sig straaleformig tæt bag ved Glaslegemet og er forbundet med dette ved den forreste eller indvendige Begrænsningshinde, som nogle regne med til Nethinden, medens andre betragte den som hørende med til Glaslegemet og betegne den som Glaslegemets Membran. Dette Lag, som dannes af Nerve-

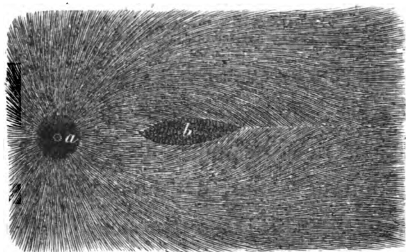


Fig. 1. a. Synsnervens Papil; omkring den ses Nervetraadenes straaleformige Udbredelse. b. Den gule Plet. Ganske svag Forstørrelse. (Efter Kølliker).

traadene, d. v. s. af Synsnervens umiddelbare og utvivlsomme, straaleformige Udbredelse, er tykkest paa det Sted, hvor Synsnerven træder ind i Øjet. Dette Sted, som er noget ophøjet og derfor kaldes Synsnervens Papil (se Fig. 1, a), ligger, som allerede anført, ikke lige i Midtpunktet af Øjets Baggrund, men i en Afstand af omtrent 3,5 Millimeter fra det, henimod Næsesiden. Lagets Tykkelse aftager i det hele taget jævnt ved sin Udbredelse fortil, som naar noget frem over Øjeæblets bageste Halvdel; men netop i Midten af Øjets Baggrund

findes et lille Sted, hvor Nervetraadenes Lag næsten ganske synes at mangle. Dette Sted (se Fig. 1 b og Fig. 2), som netop ligger i Øjets optiske Axe, kaldes sædvanlig »den gule Plet«, fordi det viser en gul Farve, naar man betragter Nethinden af et udskaaret og aabnet Øje. Stavenes og Tappenes Lag (se Fig. 2, 9 og Fig. 3, 9) derimod ligger allerbagest i Nethinden og staar i nøje Forbindelse med Aarehindens sorte Pigmentlag, i det Stavene og Tappene ere nedsænkede i Pigmentcellerne, saaledes at disses Substans danner en Skede omkring den bagtil vendte Ende af hver Stav og Tap. Stavenes og Tappenes Lag mangler ganske paa Synsnervens Papil eller Indtrædelsessted i Øjet, hvor jo Nervetraadenes Lag er tykkest, og det er stærkest udviklet i »den gule Plet«, hvor Nervetraadenes Lag (se Fig. 2, 2 og Fig. 3, 2), som sagt, ganske eller næsten ganske mangler. Uden her at kunne indlade mig paa en nærmere Beskrivelse af Stavene og Tappene maa jeg dog endnu tilføje nogle Bemærkninger om dem. Stavene saa vel som Tappene (Fig. 2, 9 og Fig. 3, 9) ere egentlig sammensatte af flere Led, og det er især paa Grund af Forskjelligheder i disse Led, at man har ment at maatte skjelne imellem »Stave« og »Tappe«. Men disse Forskjelligheder maa og kunne vi her forbigaa. Saa vel Stavene som Tappene have i det hele taget en cylindrisk, stavlignende Form. De staa omtrent lodret paa Aarehindens Pigmentceller og saa tæt sammen, at det af dem dannede Lag kan siges at danne en mosaikagtig Beklædning paa Aarehindens Pigmentlag. Men deres Længde og Tykkelse ere ulige. De stavformige Tappe, som findes i den gule Plet (altsaa i Nethindens til Øjets optiske Axe svarende Midtpunkt), have en Længde af 0,07

Millimeter; i den øvrige Del af Nethinden ere de kun omtrent 0,04—0,05 Millimeter lange. Deres Tykkelse er i Midten af den gule Plet kun 0,002—0,003 Millimeter, i den ydre Del af samme 0,004—0,005 Millimeter, i den øvrige Del af Nethinden 0,006—0,007 Millimeter, medens Stavenes Tykkelse overalt kun er 0,0016—0,0018 Millimeter. I »den gule Plet« findes kun saa kaldte Tappe og ingen saa kaldte Stave, i den øvrige Del af Nethinden findes derimod saa vel Stave som Tappe, men saaledes fordelte, at Stavenes Antal forholdsvis tiltager og Tappenes aftager med Afstanden fra den gule Plet. Endnu skal tilføjes, at man (Kølliker) ved Tælling og Beregning er kommen til det betydningsfulde Resultat, at Antallet af Stave og Tappe tilsammen er mindst 50 Gange saa stort som Antallet af de Nervetraade, der findes i Synsnervens Stamme.

Forinden jeg nu skal omtale de forskjellige Lag af Nethinden, som findes imellem Nervetraadenes Lag og Stav-Tap-Laget, og som altsaa forbinde disse to Lag, der, som vi have set, begrænse Nethinden fortil og bagtil, maa jeg først omtale de vigtige fysiologiske Erfaringer og Kjendsgjerninger, som give os Oplysning om de to omtalte Lags væsentlig forskjellige fysiologiske Betydning.

Nethindens »gule Plet«, som jo ligger i Øjets optiske Axe, er det Sted, hvor Synet i det sunde Øje er skarpest, og naar man nøje vil betragte (fixere) en lille Gjenstand, saa giver man Øjet en saadan Stilling, at dens Billede netop falder paa den gule Plet. Naar man f. Ex. læser, saa kan man ved uforandret Øjestilling kun se den Del af Skriften tydelig, som i Nethindebilledet er afbildet paa den gule Plet eller i dens allernærmeste Omegn, og fuldkommen skarpt ser man endog kun det lille Parti

af Skriften, som netop falder paa Midten af den gule Plet. Man maa derfor under Læsningen og overhovedet ved at undersøge en Gjenstand ved Hjælp af Synet stadig bevæge Øjet for lidt efter lidt at lade Billedet af de Punkter, som skulle betragtes med Opmærksomhed, falde paa Midten af den gule Plet. Da man ved Hjælp af Øjespejlet kan iagttage og undersøge det levende Øjes kunstig oplyste Nethinde, kan man let overbevise sig om, at man, som det her er angivet, virkelig ved Synet giver Øjet den Stilling, ved hvilken det betragtede eller fixerede Punkts Billede netop træffer paa Midten af den gule Plet. Nøjagtige Undersøgelser over Synets Skarphed have fremdeles vist, at den ringeste Afstand, ved hvilken man med et sundt Øje er i Stand til at skjelne imellem Punkter eller Linjer i Nethindebilledet, netop svarer til Tykkelsen eller Bredden af en af de Tappe, som findes i Midten af den gule Plet, nemlig 0,002—0,003 Millimeter.

Fremdeles lærer et meget bekjendt og allerede af Mariotte angivet Forsøg, at Nethinden dér, hvor Synsnerven træder ind i Øjet, paa Synsnervens Papil, har et for Lyset ganske uimodtageligt, fuldkommen blindt Sted. De Læsere, som maaske ikke kjende dette Forsøg eller kunne ønske at gjentage det, behøve kun at fæste Blikket paa det Punkt, som findes imellem Bogstaverne a og o i følgende Linje:

a • **O**

medens Bogen holdes saaledes, at de tre angivne Tegn ligge i en lige Linje, som er parallel med en anden, igjennem begge Øjnes Pupiller tænkt lige Linje, og omtrent i 5 Tommers Afstand fra Øjet. Man vil da finde,

at Bogstavet a, som ligger til venstre, forsvinder, naar man lukker det højre Øje, Bogstavet e, som ligger til højre, naar man lukker det venstre Øje, forudsat at man uafbrudt holder Blikket fæstet paa det Punkt, som er angivet midt imellem a og e. I begge Tilfælde falder Billedet af Punktet i Midten paa Nethindens gule Plet og Billedet af det Bogstav, som forsvinder, paa Synsnervens Papil eller Indtrædelsessted i det Øje, der benyttes.

Naar man sammenholder disse fysiologiske Erfaringer og Kjendsgjerninger med de før omtalte anatomiske Forhold (nemlig at Stav- og Taplaget mangler i Synsnervens Papil, d. e. paa Nethindens blinde Sted, og at Nervetraadenes Lag her er meget stærkt, men mangler paa den gule Plet, d. e. det eneste Sted, hvor Synet er skarpt), saa er det jo klart og utvivlsomt, at Lyset slet ikke fremkalder nogen Lys- eller Synsfornemmelse ved at træffe umiddelbart paa Synsnervens Traade eller paa Nervetraadenes Lag i Nethinden, men at Lyset eller Nethindebilledet maa træffe og virke paa Stavenes og Tappenes Lag, for at det skal kunne fornemmes.

Endnu noget nærmere Oplysning om den Flade eller det Plan i Nethinden, hvorpaa Lyset og Nethindebilledet maa virke for at kunne opfattes og komme til Bevidsthed, giver følgende Forsøg, som i sine Grundtræk allerede for længe siden har været angivet af Purkinje, men som senere er udført og forfulgt videre af H. Müller: Naar man en Tid lang i et mørkt Værelse fører et Lys frem og tilbage tæt foran Øjet, saa blive Nethindens Blodkar i det egne Øje synlige for den, hvis Øje belyses paa denne Maade. Det Billede af sin egen Nethindes Blodkar, som man saaledes faar at se, skyldes den Skygge,

de kaste paa det længere bagtil i Øjet liggende Plan af Nethinden, paa hvilket Lyset og Billedet maa virke for at kunne opfattes. Denne Skygge maa naturligvis forandre sin Plads ved Lysets Bevægelse foran Øjet, naar dette ubevægelig stirrer ud i Mørket. I Overensstemmelse hermed finder man da ogsaa, at det Billede, man ser af sin Nethindes Blodkar, bevæges paa en til Lysets Bevægelse svarende Maade. Ved at iagttage denne Bevægelse og ved at maale dens Størrelse kan man beregne Afstanden imellem Nethindens Blodkar og den bag ved dem liggende Flade (eller det Plan), hvis Paavirkning fremkalder Fornemmelsen af Skyggebilledet. Herved er man da kommen til det Resultat, at det Lag af Nethinden, som er modtageligt for Billedets Lys og Skygge, i og omkring den gule Plet, ligger 0,2—0,3 Millimeter bag ved Blodkarrene, d. e. paa eller i Nærheden af den Del af Stav- og Taplaget, som er længst borte fra sammes Tilhæftning til Aarehindens sorte Pigmentceller.

Af de anførte fysiologiske Kjendsgjerninger synes man at være berettiget til at slutte, at Lyset ved Synet nærmest virker paa Tappene og Stavene, og at Indtrykket paa dem ledes gjennem Nethindens og Synsnervens Nervetraade til Synets egentlige Centralorgan eller Lysfornemmelsens egentlige Sæde i Hjærnen. At vi kunne opfatte to forskjellige Punkter eller Linjer, hvis Afstand i Nethindebilledet ikke er større end Bredden af de Tappe, der findes i Midten af »den gule Plet«, kan kun begribes ved den Antagelse, at enhver af de Tappe, som findes i Midten af den gule Plet, staar i organisk Forbindelse med en enkelt Nervetraad, som kan lede Indtrykket til et bestemt Sted i Centralorganet (i Hjærnen), hvor det frembringer en Fornemmelse, der kan skjelnes fra de

Indtryk, som fra andre Tappe ledes gjennem andre Nervetraade. Da Summen af Tappe og Stave tilsammen er langt større end Antallet af Nervetraadene i Synsnerven, synes man ogsaa at maatte antage, at Forholdet i de periferiske Dele af Nethinden, hvis Syn er mindre skarpt og tydeligt, maa være saaledes, at et større Antal eller et lille Knippe af Stave og Tappe staar i Forbindelse med en enkelt Nervetraad, som leder de Indtryk, der træffe dem, til Synets Centralorgan i Hjærnen.

Saa vidt synes nu altsaa Synets og Nethindens Fysiologi at hvile paa sikre Kjendsgjerninger og Erfaringer. Derimod hersker der megen Tvivl og Uenighed, naar man søger at trænge dybere ind i Spørgsmaalene om den Maade, hvorpaa Lyset egentlig virker paa Nethinden, Synsnerven og Hjærnen: 1) Hvorledes overføres den Lysvirkning, som (for at der skal opstaa en Lysfornemmelse) erfaringsmæssig maa træffe Nethindens Tappe og Stave, til Synsnervens Traade, som jo erfaringsmæssig ere uimodtagelige for Lysets umiddelbare Paavirkning, men hvis Pirring dog er nødvendig, for at Lysfornemmelsen kan opstaa i Synets Centralorgan, i Hjærnen? 2) Hvad er det for en Forandring, som Lyset frembringer paa det Lag af Nethinden, hvorpaa det maa virke for at frembringe en Lysfornemmelse? 3) Hvorledes omsættes Lysets umiddelbare Virkning paa Nethinden til den Virksomhed, som foregaar i Nervetraadene, og som af dem ledes til Lysfornemmelsens egentlige Sæde i Hjærnen? 4) Hvorledes opstaar endelig Lysfornemmelsen i Synets Centralorgan i Hjærnen?

For at kunne besvare det første af disse Hoved-Spørgsmaal maatte vi først og fremmest nøje kjende den anatomiske Forbindelse, som nødvendigvis maa existere imellem Tappene saa vel som Stavene paa den ene og

Nethindens Nervetraade paa den anden Side. Denne Forbindelse maa naturligvis findes i den Del af Nethinden, som er indskudt imellem Nervetraadenes Lag og Stav-Taplaget. Men Bygningen af denne Del af Nethinden er saa indviklet, at det endnu ikke er lykkedes Anatomerne at udrede den paa en tilfredsstillende Maade. I den omhandlede Del af Nethinden har man, som allerede ovenfor er anført, skjelnet imellem flere forskjellige Lag. Der findes nemlig: 1) nærmest ved Nervetraadenes

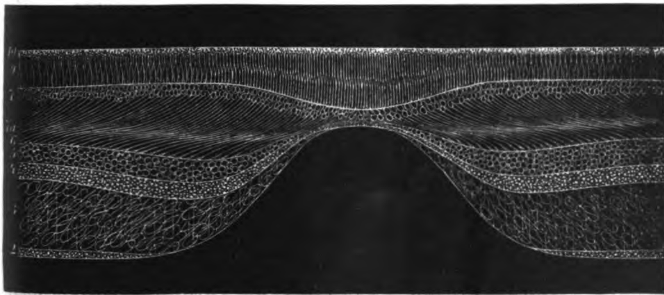


Fig. 2. Lodret, skematisk Gjennemsnit igjennem den gule Plet efter M. Schulze Midten af den gule Plet er, som man ser, fordybet og danner den saa kaldte „centrale Grube“, hvor Synet er allerskarpest, hvor Nervetraadene slet ikke danne noget sammenhængende Lag, og hvor Tappene ere længst og tyndest. Imellem Nervetraadenes Lag (2) og Tappenes Lag (9) ses de forskjellige ovenfor nævnte mellemliggende Lag. 10 betegner den Del af Aarehindens Pigmentlag, hvori Tappenes yderste Ender ere nedsænkede. Meget stærk Forstørrelse.

Lag (Fig. 2, 2, Fig. 3, 3) et Lag af store Nerveceller eller Ganglieceller (Fig. 2, 3, Fig. 3, 3), kaldet Gangliecellernes Lag. Derefter følger 2) det finkornede graa Lag (Fig. 2, 4, Fig. 3, 4), 3) det indre Kornlag (Fig. 2, 5, Fig. 3, 5), 4) Mellemkornlaget (Fig. 2, 6, Fig. 3, 6), 5) det ydre Kornlag (Fig. 2, 7, Fig. 3, 7) og 6) nærmest ved Stav-Tap-Laget den saa kaldte ydre Begrænsningshinde (Fig. 2 og 3 imellem 7 og 9). Det vilde føre

os alt for vidt nærmere at beskrive og omtale alle disse forskjellige Lag, og vi maa her indskrænke os til at bemærke, at begge de saa kaldte »Kornlag« og »Ganglie-cellernes Lag« væsentlig bestaa af Celler, og at disse staa i Forbindelse med fine Traade, der gaa over i de tilgrænsende Lag, i hvilke man ikke ser nogen Celle, men sædvanlig erkjender yderst fine Traade, som ere omgivne af et formløst, dels klart, dels finkornet Grundvæv.

Hovedspørgsmaalet er nu, om de fine Traade, der findes i disse Lag, ere Nervetraade, som tilvejebringe en ledende Forbindelse imellem de utvivlsomme Nervetraade (i Nervetraadenes Lag og i Synsnerven) og Tappene (tillige med Stavene) — i det de smaa Celler, som findes i »Kornlagene«, antages at være indskudte i de yderst fine Nervetraades Forløb, og i det de store Ganglieceller antages at staa i Forbindelse med dem — eller om de yderst fine formentlige Nervetraade paa et eller flere Steder ere afbrudte i deres Forløb, saaledes at Tappene tillige med Stavene ikke ved Hjælp af hine fine Nervetraade kunne antages at staa i isoleret, ledende Forbindelse med de utvivlsomme Nervetraade, der findes i Nervetraadenes Lag i Nethinden og Synsnervens Stamme. Den først nævnte af disse Meninger forsvares af Kølliker, Max Schulze og mange andre navnkundige tyske Anatomer, den sidst nævnte af vor Landsmand, Prof. Hannover, som ved sine tidligere Undersøgelser saa vel som ved et stort nylig udgivet Arbejde har bidraget saare meget til at oplyse Nethindens anatomiske Forhold. Det er muligt, at Max Schulze og de tyske Forskere, som samstemme med ham, have benyttet Instrumenter, som vare bedre og navnlig af nyere Konstruktion end Hannovers (thi det

er unægteligt, at der i de senere Aarer gjort store Fremskridt i Mikroskopernes Konstruktion); men det er jo vist nok ogsaa muligt, at de tyske Forskere mere end Hannover have været hildede af en forudfattet Mening, og at de maaske paa Grund heraf kunne have været tilbøjelige til at se noget mere, end de virkelig have kunnet se. Men hvorledes det nu end forholder sig hermed, saa er det klart, at den Omstændighed, at ikke enhver har kunnet faa Øje paa de yderst fine Traade, som andre paastaa at have set, ikke beviser, at de ikke existere, og paa den anden Side er det ikke mindre indlysende, at det ikke er tilladeligt at benægte eller forkaste de fysiologiske Kjendsgjerninger af den Grund, at de anatomiske Forhold, som kunde tjene til at forklare og forstaa dem, endnu ikke ere fuldstændig bekjendte; og endelig er det jo utvivlsomt, at man i Fysiologien, som overalt, maa anerkjende virkelig logiske Slutningers Berettigelse.

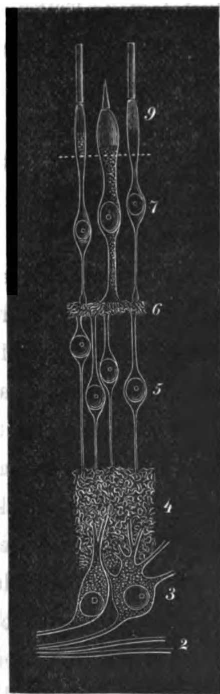


Fig. 8. Skematisk Fremstilling af Sammenhængen imellem Nervetraadene og Tappene eller Stavene, efter M. Schulze. Forstørrelsen er endnu stærkere end i Fig. 2, med hvilken Betegnelserne ved Tal stemme overens.

Da det nu paa Grund af de ovenfor anførte fysiologiske Kjendsgjerninger med logisk Nødvendighed maa antages, at der imellem Tappene og Stavene paa den ene og Nethindens Nervetraade paa den anden Side nødvendigvis maa existere en anatomisk For-

bindelse, som gjør det muligt, at et Indtryk, som træffer og indvirker paa en enkelt Tap i den gule Plet, fremkalder en Nervevirksomhed i en enkelt Nerveprimitivtraad og dermed en tilsvarende Fornemmelse, saa synes den af Kølliker, M. Schulze osv. angivne anatomiske Opfattelse af Nethindens Bygning (Fig. 3) bedst at svare til de fysiologiske Erfaringer. Fysiologerne ere derfor temmelig enige i at betragte Tappene og Stavene som Synsnervens ejendommelige Endeorganer (Terminalorganer) og i at antage, at Lyset paa en hidtil uforklaret Maade i dem fremkalder en i sit Væsen ubekjendt Forandring, som da sætter de med dem forbundne Nervetraade i den for Nerverne overhovedet karakteristiske, men i sit Væsen ligeledes endnu ubekjendte Virksomhed, og at denne endelig i Hjærnen fremkalder den ejendommelige Lysfornemmelse, som kun kan forklares ved Antagelsen af, at de Nerveceller i Hjærnen, som staa i Forbindelse med Synsnerven, have en særegen Livsvirksomhed (specifisk Energi), hvorved ethvert Indtryk, som træffer dem med tilstrækkelig Styrke, fremkalder en Lysfornemmelse.

Den Opdagelse, som nu skal meddeles, og som nærmest har givet Anledning til denne lille Afhandling, synes at kaste et ganske nyt Lys paa Nethindens Fysiologi og at føre os et væsentligt Skridt videre til dens Forstaaelse, men den synes tillige at gjøre Antagelsen af en uafbrudt traadformig Forbindelse imellem Tappene og de utvivlsomme Nervetraade mindre nødvendig, end den hidtil maatte forekomme os at være.

Fr. Boll meddelte nylig til Akademiet i Berlin, at han havde fundet, at Nethindens Stav- og Taplag hos alle af ham undersøgte Dyr i levende Live ikke, som

man hidtil har ment, er farveløst, men purpurrødt. Han fandt imidlertid tillige, at denne Farve stadig afbleges af det Lys, som falder ind i Øjet, men restitueres i Mørket, og at den efter Døden kun vedligeholder sig i faa Øjeblikke. Nethinden hos Dyr, som før Døden havde opholdt sig i et lyst Rum, var ikke nær saa stærkt purpurrød, som hos Dyr, der indtil Dødsøjeblikket havde været holdte i et mørkt Rum; og Dyr, hvis Øjne i længere Tid før Døden havde været udsatte for blændende Solskin, viste en ganske affarvet Nethinde. Kühne, Professor i Fysiologien i Heidelberg, har gjentaget disse Forsøg og i flere Henseender, som det synes, berigtiget og udvidet dem. Han har meddelt sine Iagttagelser den 5te Januar d. A. i den naturhistorisk-medicinske Forening i Heidelberg, og han har været saa venlig at sende mig den trykte Meddelelse derom saa hurtig, at jeg allerede den 7de Januar havde den her. Af denne Meddelelse, som bærer Titlen: »Zur Photochemie der Netzhaut“, skal jeg nu her meddele et kort Udtog.

Kühne fandt, ligesom Boll, at Nethindens naturlige Farve er purpurrød, naar Øjet kort før Døden ikke havde været udsat for stærkt Lys, og at den meget hurtig, allerede i Løbet af et halvt Minut, affarves ved klart Dagslys. Men Kühne opdagede, at Nethindens Purpurfarve affarves meget langsommere ved Lampelys, hvori det gule Lys, hvis fotokemiske Virkning kun er meget ringe, er tilstede i overvejende Mængde. Allerede ved simpelt hen at anvende en god Gasbelysning kan man give sig god Tid med Præparationen, da dette Lys i 20—30 Minutter ikke affarver Nethindens Purpurfarve stærkere end klart Dagslys i et halvt Minut. Men naar man farver Lampeflammen gul ved at gløde et Natronsalt i den, saa

opnaar man endog, at Nethindens Farve i en saadan gul Belysning holder sig lige saa uforandret som i fuldkomment Mørke. Ogsaa i den af Fotograferne benyttede gule Belysning, som tilvejebringes derved, at Lyset falder igjennem gult Glas, forandres Nethindens oprindelige og naturlige Purpurfarve kun meget langsomt. Derved, at han nu ved Hjælp af gult Lys kunde experimentere med Nethindens Purpurfarve, lykkedes det K. fremdeles at finde, at det var en let forstaaelig Fejltagelse, naar Boll havde ment, at Nethindens fuldkommen friske Tilstand var en nødvendig Betingelse for Vedligeholdelsen af dens purpurrøde Farve, og at denne skulde være knyttet til Livet og altid forsvinde strax efter Døden. I Mørket og ved Belysning af Natronflammen fandt Kühne, at Nethinden saa vel hos Frøer som hos Kaniner bevarede sin Purpurfarve i 24—48 Timer, endog naar der efter denne Tids Forløb viste sig tydelig Tegn til Forraadnelse. Nogle Substanser affarve dog Nethinden ogsaa i Mørket og i den gule Belysning. Dette er Tilfældet med Alkohol, Iseddike og stærk Natronlud. Den affarves ogsaa ved Ophedning til 100° C. Derimod tilintetgjøres Nethindens Purpurfarve ikke af svag eller stærk Kogsaltopløsning, heller ikke af stærk Ammoniak eller af Sodaopløsning eller af Alun, Blyeddike, svag (2%) Eddikesyre eller Garvesyre, ej heller ved at ligge i 24 Timer i Glycerin eller i Æther, og ej heller ved at indtørres paa en Glasplade — naturligvis altid forudsat, at Indvirkningen sker i Mørket eller i den gule Belysning. I alle disse Tilfælde var Nethinden endnu rød, naar den blev bragt til Dagslyset, og den blegnede da mere eller mindre hurtig, i det Purpurfarven i Løbet af 1—10 Minutter først gik over i Chamois og derefter ganske forsvandt. Hvor

mættet Purpurfarven herved er, det afhænger af Nethindens øvrige Tilstand, nævnlig om den efter de nævnte Substansers Indvirkning er bleven uigjennemsigtig eller er vedbleven at være glasklar. Naar den er bleven uigjennemsigtig, saa har man Lejlighed til at overbevise sig om Rigtigheden af Bolls Angivelse, at det ydre Lag (altsaa det, som nærmest bestaar af Stavene og Tappene) er farvet; thi den har da, set bagfra, en rød, men set forfra, en hvid Farve. Smukkest er Farven efter Indvirkning af Ammoniak, som gjør Nethinden meget gjennemsigtig, og den røde Farve modstaar da Lysets Indvirkning 10—20 Gange længere end i den uforandrede Nethinde, forudsat at Belysningen er lige stærk. Meget længe holder sig ogsaa den indtørrede Hindes Farve, men ogsaa den viger efterhaanden for Lysets Indvirkning. I den gule Belysning kan man dog neppe erkjende Nethindens Purpurfarve, og dens Udseende i saadan gul Belysning viser sig ved Undersøgelse med Øjespejlet ganske ejendommelig, i det dens ellers røde Kar vise sig sorte, som om de vare tegnede med Blæk, og de ses langt tydeligere og skarpere end ved almindelig Belysning.

For at se, hvilket Lys hurtigst affarver Nethindens Purpurfarve, bragte Kühne Nethinderne efter at have udbredt dem paa Glasplader ind i en lille Kasse, hvis Luft stadig var mættet med Vanddampe og hvis Vægge vare sværtede. Han bedækkede Nethinden dernæst med et af de ved mikroskopiske Undersøgelser brugelige Dækglas, hvorpaa han havde klinet en omtr. en Millimeter bred Staniolstribe, og lukkede endelig den lille Kasse ved at bedække dens Aabning med farvede Glasplader eller med Bægerglas, som vare fyldte med farvede Vædsker. Det viste sig da, at de blaa Straaler, som brydes stærkest, virke

kraftigere end de røde Straaler, der, som bekjendt, brydes svagest; men Forsøgene vare ikke fuldt oplysende, da Lysstyrken derved ikke kunde bestemmes tillige. Naar man da, efter at Lyset havde indvirket, borttog Dækglasset af de afblegede Præparater, saa saa man der, hvor Staniolstriben havde beskyttet dem, en smuk Stribe af den uforandrede Purpurfarve, altsaa et positivt Fotogram. — Lys, som var gaaet igjennem en svag Opløsning af Blodets røde Farvestof, forandrede ikke Nethindens Purpurfarve; lige saa lidt forandredes den ved Lithiumlys, men den affarvedes hurtig i Magnesiumlys. Efter at Purpurfarven en Gang var forsvunden ved Lysets Indvirkning, vendte den ikke tilbage, hverken i Mørket eller i Lys af en anden Farve eller ved Opvarmning.

Kühne fandt end videre, at Nethinden ogsaa da viste sig purpurrød, naar Dagslyset umiddelbart før Døden havde indvirket paa Nethinden, forudsat at Præparationen blev foretagen i den gule Belysning. Det kommer altsaa ikke, som Boll mente, væsentlig an paa, om Øjet umiddelbart før Døden har været paavirket af Lys eller Mørke, men kun paa Lysvirkningen under Præparationen. Naar Nethindens Purpurfarve affarves ved normalt Syn, saa maa den altsaa meget hurtig igjen vende tilbage. For nærmere at undersøge, hvorledes dette gaar til, foretog han til Sammenligning Undersøgelsen saaledes, at Nethinden i nogle Tilfælde blev tagen ud af Øjet, medens den i andre forblev paa sin Plads inde i Øjet. Herved gjorde han da endnu den højst mærkelige Opdagelse, at en isoleret og udskaaret Nethinde, som er affarvet ved Lysets Indvirkning, igjen antager sin oprindelige og naturlige Purpurfarve, naar den lægges tilbage paa sin Plads i Berørelse med Aarehindens sorte Pigmentcellelag. Han

fandt ogsaa, at endog almindeligt Dagslys kun ganske forbigaaende formaar at forandre Nethindens Purpurfarve, saa længe den sidder paa sin Plads i Berørelse med Aarehindens sorte Pigment, og at der i denne Henseende slet ikke er nogen kjendelig Forskjel paa et ganske friskt og paa et allerede for længere Tid siden udskaaret Øje. Naar der derimod, lige meget om paa det levende eller døde Øje, i længere Tid har indvirket et meget stærkt Lys paa Nethinden, saa finder man den virkelig, saaledes som Boll har angivet, affarvet, naar man foretager Præparationen meget hurtig; thi i saa Tilfælde varer det længere Tid, inden Purpurfarven igjen restitueres, ligesom det jo varer en længere Tid, inden Synsevnen vender tilbage i et ved stærkt Lys blændet Øje.

Den Evne, Aarehindens Pigmentlag har til atter at frembringe og til at vedligeholde Nethindens ved Lysets Indvirkning atter og atter tilintetgjorte Purpurfarve, er imidlertid kun til Stede, saa længe Øjet er ganske friskt. Den taber sig i det udskaarne Øje snart, men i Frøens Øje dog meget langsommere end i Kaninens. I Frøøjet tilintetgjøres denne Evne, naar det i 10 Minutter opvarmes til 43° C. i en 0,5 pr. Ct. Kogsaltopløsning, medens denne Behandling ikke tilintetgjør Nethindens røde Farve, naar det virksomme Lys er udelukket. Et ved Lyset affarvet Stykke af en Frøs Nethinde gjenvinder og bevarer heller ikke sin Purpurfarve ved Berørelse med Aarehindens Pigmentlag, naar Øjet i henved et Døgn har været udskaaret og har henligget ved 20° C. I det udskaarne Kaninøje taber Aarehindens Evne til at restituere Nethindens Purpurfarve sig derimod saa hurtig, at man maa skynde sig med Præparationen for at kunne overbevise sig om dens Tilværelse.

I Følge alle disse Meddelelser stemmer Nethinden altsaa i alt væsentligt fuldkommen overens med en af de fotokemisk præparerede Plader, der benyttes af Fotograferne, og Aarehindens Pigment indvirker paa den af Lyset paavirkede Nethinde paa ganske lignende Maade som Fotografen selv, naar han udsletter det gamle Billede og præparerer Pladen for at optage et nyt. Man kan altsaa ikke blot sammenligne Nethinden med en fotografisk præpareret Plade, men man kan ogsaa sammenligne Øjet med et helt fotografisk Atelier.

Kaste vi nu Blikket tilbage paa det, som ovenfor er meddelt om Nethindens allerede tidligere kjendte fysiologiske Forhold, saa kunne vi nu i flere Henseender bedre forstaa det, som ved Lysvirkningen og Synet foregaar i Nethinden.

Den tidligere ganske ubekjendte, ejendommelige Virkning, Lyset frembringer paa Stav-Taplaget eller paa det Lag, som ligger nærmest ved det og i umiddelbar Berøring med det, maa jo nu aabenbart opfattes som en kemisk Virkning, der af Lyset frembringes paa en her tilstedeværende ganske ejendommelig Substans. Vi kunne nu let forstaa, at denne kemiske Virkning pirrer eller irriterer de med den for Lyset ømfindtlige Substans forbundne Nerveender, og at herved Nethindens og Synsnervens Nervetraade sættes i den for alle Nerver ejendommelige Virksomhed. Vi vide jo, at mange forskjellige kemiske Indvirkninger kunne pirre Nerverne og ved Indvirkning paa Følenerverne fremkalde Fornemmelse, men derimod ved Indvirkning paa de med Musklerne forbundne Bevægelsesnerver fremkalde Bevægelse. Vi kunne nu ogsaa godt forstaa, at Lyset ikke formaar at sætte nogen anden Nerve i Virksomhed end netop Synsnerven, fordi ingen anden Nerve saaledes som denne med sine Nerve-

ender staar i Forbindelse med en saadan ejendommelig Substans, som kemisk forandres af Lyset, og det er meget let at begribe, at Lyset heller ikke formaar at indvirke paa Nethindens og Synsnervens Nervetraade, som det jo maa passere for at naa hen til det dybere liggende Stav- og Taplag og til den for Lyset ømfindtlige kemiske Substans, og det synes nu at være selvforstaaeligt, at Lyset ikke frembringer nogen Virkning paa det Sted, hvor Synsnerven træder ind i Øjet, da der her jo kun findes Nervetraade, men ingen Stave og Tappe.

Men der knytter sig mange nye Spørgsmaal til denne vigtige Opdagelse. Det er ved de foreliggende Meddelelser vel godtgjort, at Nethindens for Lyset ømfindtlige og ved sin Purpurfarve udmærkede Lag enten maa søges i eller i Nærheden af Stavenes og Tappenes Lag, og derimod ikke i Nethindens forreste, væsentlig af Nervetraade sammensatte Lag. Men der savnes endnu nærmere og bestemtere Oplysning om, hvilket eller hvilke af Nethindens Lag det egentlig er, som ere udmærkede ved den røde Farve og ved det ejendommelige fotokemiske Forhold. Det kunde jo f. Ex. vel tænkes, at det netop fandtes i det nær ved Stavenes og Tappenes Lag liggende Plan, hvor det har været vanskeligt eller endog umuligt at opdage fine Traade, der kunde tydes som fineste Nervetraade. Det med Aarehindens Pigment forbundne Stav- og Taplag kunde, selv om det, som Boll paastaar, er farvet, ja dog maaske have sin væsentlige Betydning for Præparationen af et fotokemisk sensibelt og maaske homogent Lag, der kunde tænkes at staa i umiddelbar Forbindelse med Nervetraadenes sidste Ender, saaledes at Stavene og Tappene egentlig ikke vilde være Nervetraadenes Terminalorgan, men et Hjælpeorgan for den

egentlige, for den kemiske Lysvirkning modtagelige fælles Terminalplade. I saa Tilfælde vilde man fra et fysiologisk Standpunkt ogsaa kunne forstaa en anatomisk Bygning af Nethinden, som maatte forudsætte en Afbrydelse af Nervetraadene før de have naaet Stavenes og Tappenes Lag. Men saadanne Hypotheser og Spekulationer have naturligvis kun en vis Berettigelse som Spørgsmaal, der indeholde en Opfordring til at undersøge Nethindens her omtalte fotokemiske Forhold ved Hjælp af Mikroskopet paa fine lodrette Snit, saa meget mere, som en saadan Undersøgelse nu synes at være mulig, eftersom man vil kunne foretage hele Præparationen i gult Lys, som ikke virker kjendelig paa Nethindens Purpurfarve, og eftersom det endog synes at være muligt at hærde Nethinden for bedre at kunne gjøre de fine Snit af den, uden at Purpurfarven nødvendigvis tilintetgjøres ved de kemiske Substanser, hvorved der kan gives Nethinden en større Fasthed.

En og anden Læser vil maaske spørge, hvor vidt det her meddelte staar i Sammenhæng og i Overensstemmelse med nogle vidunderlige Historier, som ikke blot fra Tid til anden have været fortalte i Dagbladenes des værre ofte højst kritikløse og mere paa Effekt end paa virkelig Belæring beregnede Meddelelser om naturvidenskabelige Æmner, men som ogsaa i lang Tid have spøget og til Dels vel endnu spøge i Retsmedicinens og i Filosofiens mere alvorlige Literatur. Saaledes er der i Anledning af forskjellige Retssager fra Tid til anden blevet fortalt, at Billedet af den sidste Gjenstand, et Menneske har set, skulde som en Fotografi blive staaende paa Nethinden, og at det endnu nogen Tid (i det mindste adskillige Timer eller endog et Par Døgn) efter Døden skulde kunne ses, erkjendes og endog undersøges ved Hjælp af Mikro-

skopet. Støttet paa dette Sagn have adskillige Romanforfattere og Forfatterinder overrasket deres Læsere med Kriminalhistorier, hvori en Forbryder blev opdaget paa denne Maade, og Rygtet bragte denne Historie f. Ex. for nogle Aar siden igjen i Omløb i Anledning af et uhyggeligt Mord, der var begaaet i en af Kjøbenhavns Forstæder. Som et Sidestykke til disse Historier kan man i endnu ikke 10 Aar gamle retsvidenskabelige Skrifter læse om Mennesker, der ere dræbte ved Lynild, »at nærliggende Gjenstande f. Ex. Træer kunne findes afbildede paa Ligets Hud, dets Arme eller Bryst«, og Forfatterne have herved »ikke set noget urimeligt i at antage, at Elektriciteten ved at slaa fra et Træ over i Legemet kan give blaa Pletter (eller lignende) af nøjagtig samme Form som denne Gjenstand«, og at tilskrive deslige Historier »en ikke ringe Betydning«.

Men alle disse Historier befindes ved en nærmere kritisk og videnskabelig Undersøgelse at være hverken mere eller mindre end Opspind af Menneskenes Fantasi. De have deres første Udspring fra rent tilfældige og ofte yderst ringe Ligheder, som da i høj Grad ere udsmykkede af upaalidelige Iagttageres levende Fantasi, og som ved derefter at udbredes igjennem Rygtet yderligere udpyntes af Folk, som have Lyst til at fortælle noget mærksomt og interessant. Det er jo bekjendt nok, at det mest utrolige paa det vidunderliges Omraade finder mange troende Sjæle, hvorpaa man jo har slaaende Exempler i de psykologisk interessante Erfaringer om dansende og skrivende Borde og i andre højst mangfoldige Historier, som Spiritismen har omfattet, i den Maade, hvorpaa Misdannelserne ofte ere blevne opfattede, og i Publikums Tro

paa Homeopathiens vanvittige Grundsætninger og indbildte Erfaringer.

Det vilde føre alt for vidt at gaa nærmere ind paa disse med hinanden nær beslægtede Historier og Galskaber, og jeg skal derfor her indskrænke mig til at besvare Spørgsmaalet, om de ovenfor meddelte Opdagelser dog ikke give de sidst nævnte Historier om det Nethindebillede, som i visse Kriminalhistorier fortælles at være set i et dødt Menneskes Øje, en vis Sandsynlighed.

I Følge den ovenstaaende Meddelelse udslettes det fotografiske Nethindebillede (som jo unægtelig synes at spille en højst vigtig Rolle ved Synet, og som baade synes at kunne opstaa i levende Live og efter Døden) meget hurtig, saa vel ved Dagslysets Indvirkning, hvorved hele Nethinden bliver ganske vandklar og farveløs, som ogsaa i Mørket (eller i gult Lys) ved Indvirkningen af Aarehindens Pigmentceller, hvorved hele Nethinden farves purpurrød. For at man skulde kunne se noget til det sidste Nethindebillede, som har staaet paa det levende Øjes Nethinde, maatte altsaa nødvendigvis følgende Betingelser være opfyldte: for det første maatte Øjet, fra Dødsmomentet indtil Undersøgelsen blev foretaget, have været ganske unddraget Dagslysets Indvirkning. Det maatte altsaa have været opbevaret i et Rum, som var ganske mørkt eller kun tilgængeligt for gult Lys, og Øjets Præparation for Undersøgelsen maatte ligeledes være foretaget i gult Lys — thi ellers vilde jo Billedet, forinden det kunde iagttages, være udslettet ved Lysets Indvirkning. Men disse Betingelser have vist nok ingensinde været opfyldte før Kühnes Undersøgelser. Dette er imidlertid ikke nok. Thi selv om Liget eller Øjet saa-

ledes hele Tiden var opbevaret i Mørke og præpareret ved gult Lys, maatte Nethindebilledet jo for det andet, længe før Undersøgelsen kunde foretages, være udslettet derved, at hele Nethinden, saa vel i levende Live som en Tidlang efter Døden, farves ligelig purpurrød ved Indvirkningen af Aarehindens Pigmentceller, saaledes at Nethindebilledets ved Lysvirkningen affarvede Partier forsvinde efter en ganske kort Tids Forløb. Enten maatte altsaa Nethinden øjeblikkelig efter Dødens Indtræden være sat ud af Forbindelse med Aarehindens Pigment, eller dette maatte øjeblikkelig paa en imod de foreliggende Erfaringer stridende Maade have tabt sin farvende Virkning paa Nethinden. Begge disse Antagelser ere aabenbart ganske urimelige, men selv om de kunde opfyldes, vilde der kun kunne være Tale om, at et ved det allerstærkeste Lys frembragt og i længere Tid uforandret vedligeholdt Nethindebillede, hvorved Øjet var blændet, maaske kunde vedligeholdes i nogle faa Minutter, forudsat at alle de før nævnte Betingelser vare opfyldte med Hensyn til Øjets Beskyttelse imod Dagslysets Indvirkning før og under Undersøgelsen. Det er altsaa indlysende, at hine Fabler om Nethindebilledets Vedligeholdelse og Iagttagelse efter Døden aldeles ikke finde nogen Støtte ved de nye Opdagelser, men tvært imod paa en afgjørende Maade vilde modbevises af dem, hvis dette maatte behøves.

Efterskrift.

Efter at denne lille Meddelelse var sluttet og afleveret til Trykning, har Kühne endnu leveret et Par smaa Bidrag til den meddelte mærkværdige Opdagelse, og jeg har selv ved at følge den af ham givne Anvisning

kunnet eftergjøre Forsøget og vise andre det. Derfor turde der vel være Anledning til at føje en lille Efterskrift til den foregaaende Meddelelse. I »Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften« 1877 Nr. 3 og 4 (den 20de og 27de Januar) meddeler Kühne, hvorledes det nu er lykkedes ham at bevare Nethindebilledet i længere Tid efter Døden og med Lethed og Sikkerhed at demonstrere det. Herved kom det naturligvis især an paa at forhindre, at det umiddelbar før eller ganske kort efter Døden frembragte Fotogram paa Nethinden ikke igjen blev udslettet, hverken af Lyset (som jo gjør hele Nethinden farveløs) eller (hvad der var vanskeligere) ved Aarehindens Pigmentcellelag (der jo, som vi have set, endnu en Tidlang efter Døden udsletter Lysbilledet ved at farve hele Nethinden purpurrød). Den af ham med Held anvendte Fremgangsmaade er nu følgende. En farvet Kanin, som i nogen Tid er holdt i et mørkt Rum, dræbes ved Natronflammens gule Belysning, derved at man hurtig afskærer dens Hoved. Derefter stiller man dette saaledes, at et af Øjnene er vendt imod en let kjendelig lysstærk Gjenstand, f. Ex. et Vindue, igjennem hvis øverste Ruder Himlen er synlig, og lader det i nogle Minutter ubevægelig være udsat for dets Indvirkning. Derefter udskæres Øjet saa hurtig som muligt i et kun af den gule Natronflamme oplyst Rum, den forreste Halvdel af Øjeæblet bortfjernes med Kniv og Sax og den bageste Halvdel nedlægges i en 5 pCt. holdig Opløsning af Alun. Herved mister Aarehindens Pigmentcellelag sin Evne til atter at frembringe den purpurrøde Farve i de af Lyset affarvede Nethindepartier, og naar Nethinden i 24 Timer har været udsat for Alunopløsningens Indvirkning, bliver den fastere og sejere, saaledes at det der-

efter er meget lettere (ved Præparation i Alunopløsningen) at løspræparere den fra Aarehinden og at udtage den, saaledes at den svømmer frit i Vædsken. Naar man da bringer den til Dagslyset, ser man Billedet af Gjenstanden (f. Ex. Vinduet) paa Nethindens Bagside, medens det ikke er synligt fra Forsiden, fordi Nethindens inderste af Nervetraade bestaaende Lag er blevet mat hvidligt ved Alunopløsningens Indvirkning. Ved nøje at følge denne Forskrift lykkedes det mig at faa Billedet at se og fuldkommen at stadfæste Kühnes Angivelser.

Den her gjengivne lille Afbildning viser den omtrent 2 Gange forstørrede, udpræparerede Nethinde af den i mit Forsøg benyttede Kanin. Man ser i Midten Senervens Indtrædelsessted og lidt til Siden for den et tydeligt og skarpt konfureret, om end noget svagt Billede af det Vindue, imod hvilket Øjet havde været vendt, umiddelbart efter at Hovedet var afskaaret. Vinduespostens Kors og Karm vare purpurfarvede, Ruderne derimod hvide, lysest i det Parti, som svarede til de øverste Ruder, igjennem hvilke Himlen var synlig. Den smukke røde Farve tabte sig hurtig i Dagslyset, men Billedet var ved den noget svage Eftermiddagsbelysning endnu kjendeligt i adskillige Minutter længere, end jeg havde ventet det. Grunden til, at vort Nethindefotogram af Vinduet ikke nøjagtig indtager den til den gule Plet svarende Plads paa Nethinden, var aabenbart den, at Øjet, strax efter at jeg havde udsat det for Vindueslysets Indvirkning, udførte en enkelt stærk roterende Bevægelse, hvorved dets oprindelige Stilling blev noget forandret. Be-

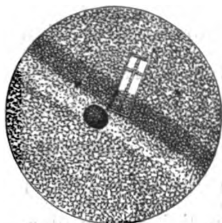


Fig. 4.

vægelsen havde heldigvis kun været meget kortvarig, og i hele den øvrige Tid havde Øjet været fuldkommen ubevægeligt. Det er da let at forstaa, at Nethindebilledet ikke kunde ventes at være indstillet netop paa den gule Plet. Afbildningen viser ogsaa et forholdsvis stærkt purpurfarvet (i Tegningen mørkt) Bælte, som løber tværs gjennem Nethinden forbi Senervens Indtrædelsessted, og ved Siden af hvilket man ser et paafaldende blegt (i Tegningen lyst) Bælte, der gaar lige igjennem samme — et Forhold, som ogsaa har tiltrukket sig Kühnes Opmærksomhed, men hvis Betydning endnu ikke er opklaret. Størrelsen af Vinduets lille omvendte Billede paa Nethinden svarede nøjagtig til den Beregning, jeg udførte efter Maalene for Vinduets Bredde, Højde og Afstand fra Øjet og for Afstanden imellem Nethinden og Øjets optiske Midtpunkt. Hr. Reservemediens Buntzen og adskillige medicinske studerende vare til Stede ved Forsøget, og alle saa Billedet af Vinduet saa tydelig, at de kunde tegne det paa ganske overensstemmende Maade.

Nyere Iagttagelser over Axolotl'en.

Refererede af Chr. Lütken.

For lidt over 10 Aar siden have vi her i Tidsskriftet, i en kort Meddelelse med samme Overskrift*), gjort Rede for de mærkelige Iagttagelser, der i Pariser-Museets Menageri vare blevne anstillede over den i Overskriften nævnte Dyreform, der i saa mange Tider havde været Zoologerne en Gaade. Siden den Tid ere Iagttagelserne og Forsøgene blevne fortsatte baade i Frankrig, Italien, Tyskland og Nordamerika; men de have først i den sidste Tid begyndt at give afgjørende Resultater. Det vil derfor nu være et passende Tidspunkt til at komme tilbage til denne Sag igjen og til at afgive Beretning om det forløbne Aartis Forsøg og Erfaringer samt om nogle af de Betragtninger og Opfattelser, hvortil de have givet Anledning.

Det vil erindres, at i Aaret 1864 fik Pariser-Museets Menageri i »Jardin des plantes« gjennem den franske Expedition til Mexiko 1 Hun og 5 Hanner af denne mærkelige »Fiskepadde«, der i et og alt har Karakteren af en stor Salamander-Larve, men som dog, da man ikke kjendte den i nogen anden Skikkelse, i Alminde-

*) 3dje Række 3dje Bd. S. 326 (1866).

lighed (om end med en mere eller mindre bestemt udtalt Tvivl) var bleven anset for snarest at være en færdig, fuldt udviklet Dyreform, og bleven opført som saadan i det zoologiske System mellem de saa kaldte »Fiskepadder«. Jo længere Tid der var gaaet, jo hyppigere den var bleven i Europas Museer, uden at der var kommet noget nyt Bidrag til dens Naturhistorie, desto mindre Grund syntes der at være til at bestride denne Anskuelse. Som saadan var Axolotl'en det bedste Exempel, som havdes, paa, at én Slægt svarer til et lavere Udviklingstrin af en anden, ja vel egentlig det eneste rigtig brugbare, slaaende Exempel. Netop derfor fik denne Dyreform for den almindelige, saa vel komparative som spekulative, Zoologi en ganske særegen Betydning, og der var saaledes dobbelt Anledning til at stille sig kritisk lige over for den gængse Opfattelse. Paa nærværende Meddeler virkede ikke alene den Tvivl, som Cuvier gjentagne Gange har udtalt — skjønt jeg unægtelig sætter hans Autoritet meget højt — men især den Betragtning, at Theorien om Dyreformerne, som repræsenterende Udviklingstrin af hinanden, her slog saa forbavsende godt til, at Mistanken uvilkaarlig maatte vækkes. Jeg udtalte ogsaa denne Tvivl i de Foredrag, jeg i sin Tid holdt over Forvandlingerne i Dyreriget *), og jeg havde maaske gjort det med større Styrke, havde jeg den Gang kjendt Caloris **) anatomiske Undersøgelser over Axolotl'en.

---

*) Se dette Tidsskrifts 2den Række 3dje Bind (1861) S. 412.

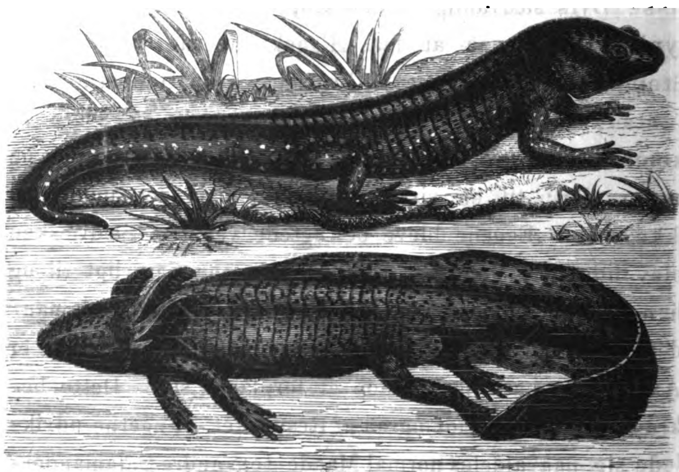
**) Naar Frø- og Salamander-Larver have naaet en vis Udvikling, saa at Gjællernes Forsvinden forestaar, uddanner sig en Forbindelse mellem hver Gjælleblodaare og Gjællepulsaare, saaledes at Blodet kan skyde Gjenvej og undgaa at komme ud i Gjællerne, hvor dets Omløb vilde stoppes, saa snart disse Organer bleve ude

I Begyndelsen af Axolotl'ens Ophold i Paris syntes den gængse Opfattelse af dens Selvstændighed at skulle vinde en glimrende Bekræftelse. I Tidsrummet fra November 1865 til Oktober 1867 lagde den omtalte eneste Hun — uden saa lidt som Hannerne at forvandle sig eller i nogen Maade at forandre Udseende og Bygning — Æg 9 Gange, hver Gang gjennemsnitlig et halvandet Hundrede Stykker. Under Æglægningen var Hunnen hver Gang i en stor Bevægelse, der stod i en paafaldende Modsætning til disse Dyrs sædvanlige Dvaskhed, og den anvendte øjensynlig Omhu paa at faa Æggeklumperne afsatte paa Stenene eller Planterne i Akvariet; ogsaa Hannerne vare i stærkt Oprør, forfulgte Hunnen overalt og søgte at komme den tæt paa Livet, at gnide sig hen over og under den; til en virkelig Parring kom det imidlertid ikke, men Æggene bleve befrugtede ved, at Sædvæsken blev udgydt i Vandet. Det hele gik saa naturligt til og lignede saa aldeles, hvad der foregaar hos Vand-Salamanderne, at man maatte faa Indtrykket af, at dette ganske er Axolotl'ens naturlige Maade at forplante sig. Dette bekræftedes for saa vidt ogsaa af Resultatet. Ungerne udviklede sig paa aldeles normal Maade som andre Salamander-

---

af Stand til at modtage Blodet og føre det videre. Ved denne Forbindelsesvej, der iøvrigt er til Stede meget tidlig, men i Begyndelsen af Larvelivet er meget fin og uden Betydning, forberedes og muliggjøres altsaa Blodomløbets Omdannelse fra det, der finder Sted hos Larven, og som i alt væsentligt stemmer med Fiskenes, til det, der finder Sted hos den fuldt udviklede Frø eller Salamander, og som i alt væsentligt er som hos andre Krybdyr. Hos de andre Fiskepadder, der beholde Gjællerne: Hulepadden *(Proteus)* og Sirenen *(Siren)* f. Ex., findes denne Forbindelseskanal ikke; men hos Axolotl'en findes den.

Larver, indtil de ældste af dem næsten vare lige saa store som deres Forældre — da vendte Bladet sig pludselig (men kun delvis!) til Fordel for den modsatte Anskuelse! Det viste sig, at et Mindretal af de nye, 8 Maaneder gamle, Axolotl'er forvandlede sig til Landdyr, til Land-Salamandre af den nordamerikanske Slægt *Amblystoma* — en Forvandling, der, som det paa de anførte Steder er nærmere udviklet *), medfører en lang Række gjennem-



Mexikanske Axolotl'er efter og før Forvandlingen.

gribende Forandringer, i det ydre saa vel som i det indre, ikke at tale om i Levemaaden. Med deres Søskende og med deres Forældre skete dette ikke. Og saaledes gik det fremdeles i Aarenes Løb: de Axolotl'er, der beholdt Larveformen, forplantede sig i Reglen, naar de havde naat en vis Alder (i andet

*) 1866 S. 328—29 og 1861 S. 402—413.

Aar) og Udvikling, men uden at forvandle sig, hverken før eller efter, ja de forplantede sig endogsaa gjentagne Gange, for saa vidt de ikke døde forinden; thi der er naturligvis en ikke ringe Dødelighed baade mellem gamle og unge, naar en Dyreform holdes saaledes under Forhold, der trods al anvendt Omhu langt fra kunne komme de naturlige nær. Af flere Hundrede Exemplarer, som Duméril havde iagttaget indtil 1870, var der kun nogle og tredive, som forvandlede sig til Amblystomer, og af nogle Hundrede, som Kølliker opfostrede, lykkedes det kun med en eneste; for Panceri med en af 11, og for Tegetmeier med en af 5. I begge de sidste Tilfælde blev Amblystomen, mærkeligt nok, til Trods for sin Forvandling, og uagtet den aander gjennem Næsen, dog ved at være Vanddyr. Derimod er det vist nok oftere forefaldet, at Axolotl'er i Akvarier have vist ligesom en Antydning til at ville forvandle sig, f. Ex. ved at Gjællerne eller Halen skrumpede noget ind, men det er ikke gaaet videre.

Det var ikke muligt at opdage, hvad det var, der foranledigede nogle af Axolotl'erne til — i Modsætning til Flertallet — at forvandle sig: om det var en indre Naturdrift eller en ydre Foranledning. Hvad enten det var det ene eller det andet, skulde man synes, at det maatte paavirke dem alle lige meget; de vare jo alle af samme Race, levede under de samme Forhold, fodredes og behandledes ens, havde samme Adgang til at blive Landdyr, om de attraaede eller evnede det. Der stod i Pariser-Museets Akvarie en Sten i Midten, som ragede op over Vandet; den benyttede de lige saa lidt som andre Indretninger, der bleve trufne for at lette dem Overgangen til Luftlivet; det hjalp heller ikke, at man efterhaanden berøvede dem Vandet og lod dem blive tilbage

paa den fugtige Sandbund; det døde de kun af. At anvende yderligere Tvang paa dem, f. Ex. ved at afklippe Gjællerne for derved at nøde dem til at bruge Lungerne og saaledes ligefrem fremlokke Forvandlingen eller give Stødet til denne, førte heller ikke til noget. Gjællerne voxede ud igjen gjentagne Gange paa de Dyr, der bleve underkastede dette Forsøg, og de bleve i Almindelighed ved at være Larver; enkelte af dem forvandlede sig dog omsider. Der fødtes efterhaanden, dels i Pariser-Haven, dels i Akvarier rundt om i Europa, der vare blevne forsynede fra Paris, Axolotl'er i Hundredvis; stedse blev Resultatet det samme: Forplantningen fandt i Almindelighed temmelig let Sted, Yngelen udviklede sig Kuld efter Kuld, Generation efter Generation, men stadig var det kun Axolotl'erne (de fuldvoxne Larver), der forplantede sig; indtraadte der en Forvandling, var det kun med et Mindretal, og disse Amblystomer bleve ved at være golde. De hverken lagde Æg eller røbede paa nogen Maade, at de vare i Brunst, skjønt nogle af dem i 1870 allerede vare 5 Aar gamle; og undersøgte man dem anatomisk, fandt man nok Kjønsstoffer (Æg eller Sæd) i dem, men kun i ufuldkommen (umoden) Skikkelse. De Axolotl'er, der forvandlede sig til Land-Salamandre, forplantede sig altsaa hverken før eller senere! Dette var den tredje og ikke mindst mærkelige Erfaring, som man gjorde under disse Iagttagelser.

Hvorledes skulde man dog forklare sig disse Afvigelser fra Naturlovene eller fra hvad man var vant til at betragte som saadanne? At »Larver« forplantede sig, det var allerede mærkeligt nok, men dertil kunde man dog opvise nogle Sidestykker. Filippi havde jo fundet 48 af 50 Alpe-Salamandre *(Triton alpestris)*, fiskede i en

Fjældpyt i noget over 4000 Fods Højde i Formazza-Dalen i de italienske Alper, i Brunst som Larver, men i øvrigt fuldvoxne og med fuldt udviklede, tilsyneladende modne Kjønsstoffer, og der syntes saaledes at være noget, der talte for, at naar Omstændighederne — f. Ex. en ualmindelig kort og kold Sommer? — hindrede denne Vand-Salamanders normale Udvikling, kunde den (under visse i øvrigt ikke nærmere bestemte Forhold) opnaa Kjønsmodenhed og forplante sig uden at oppebie Metamorfosen. Lad mig her, foregribende Tidsfølgen, indskyde den Bemærkning, at efter Meddelelser, som velvillig ere mig gjorte, er noget aldeles lignende Tilfældet med vor almindelige lille Vand-Salamander (*Triton punctatus*) i Skandinaviens Fjældvande. Efter en Meddelelse til Prof. Steenstrup fra Prof. Lilljeborg i Upsala, dat. 13. Jan. 1877, fremgaar det af hans og Docent J. Spångbergs Iagttagelser, at den nævnte Øglepadde i Umeå Lapmark, saa vidt man hidtil har kunnet udfinde, »bliver staaende paa Larvestadiet, skjønt den bliver temmelig stor og forplanter sig« *).

Det var saaledes vel forstaaeligt, at Amblystomerne i Fangenskab, altsaa ligeledes under ualmindelige Forhold, naar de hindredes i at blive Landdyr paa den bestemte Maade, under de bestemte, klimatiske, Ernærings- og andre Forhold, som komme dem til gode i deres Hjemland, sloge sig til Taals, om jeg saa maa sige, og bleve staaende paa det lavere Standpunkt, men uden derfor at miste Forplantningsevnen, og uden at denne svækkedes ved, Generationer igjennem, at blive udøvet af »Larver« alene. Men underligt var det, at Evnen til at forvandle

*) En nærmere Meddelelse derom fra Hr. Docent Spångberg vil formentlig kunne imødeses i den nærmeste Fremtid.

sig dog stadig ved Siden deraf blev ved at holde sig og at komme til Gjennembrud, snart hos flere, snart hos færre; at den ikke tabte sig i Tidernes Løb, uagtet de Individer, hos hvilke den, tilsyneladende saa lunefuldt og umotiveret, dukker op igjen, i hvert Fald maa gaa adskillige Led tilbage i deres Stamtavle for at træffe en virkelig *Amblystoma*, hvis vi forudsætte, at en saadan (i Mexiko) var Moder til Stamdyrene i Pariser-Haven. Men det mærkeligste af det hele var dog Amblystomernes Sterilitet! Er virkelig det normale i Naturen det, at Axolotl'erne blive til Amblystomer, saa tyder det jo paa en særlig Livskraft hos de enkelte Individer, der forvandle sig i Akvarierne, at de kunne gjøre dette Skridt; men saa er det dog underligt, at de ikke ogsaa have Livskraft nok i sig til at udvikle Kjønsstoffer og forplante sig! Det er, som om Livskraften kun slog til til en af Delene, aldrig i noget eneste Tilfælde til begge Dele!

Men hvilket af Alternativerne var da, naar alt kom til alt, her det normale? Var Axolotl'en den normale Form, som de Naturforskere, f. Ex. Saussure, mente, der havde besøgt Mexiko og set Exemplarer i Tusendvis fra Søerne om denne By, men aldrig truffet en Amblystom der i Nærheden? I en lille Brakvandssø i Wyoming, i 7000 Fods Højde, midt i en øde Egn næsten uden Plantevæxt tog Prof. Marsh en Del Exemplarer af en anden Axolotl-Art *(Siredon lichenoides)*, der næsten alle strax forvandlede sig i hans Akvarium til *Amblystoma mavortium*; om den gjør det samme i sine hjemlige Bjærgsøer, eller om den der forplanter sig som Axolotl, det véd man des værre ikke. Er dette sidste Tilfældet med den mexikanske Axolotl,

forplanter denne sig i Naturen som saadan, da vilde det jo være en Afvigelse fra det naturlige af en meget mærkelig Art, naar en enkelt Axolotl efter at være kommen under nye Forhold pludselig gik videre i Udviklingen, ud over den indre og ydre Legemsbygning, som har været Norm for dens Forfædre gjennem uendelige Generationer, udviklende sig aldeles parallelt med dens Fættere af andre Arter og Slægter, og omdannende sig udvendig og indvendig i Løbet af kun 14 Dage! Man havde da paa en Maade grebet Naturen i den Evne, paa given Anledning, med et Spring at udvikle sig videre, ud over sig selv, som man gjærne fra visse Sider vilde tillægge den, — men hvor selvmodsigende: den »nye Art«, som man saaledes saa opstaa for sine Øjne, den havde kun kjøbt sin højere Rang og Værdighed ved Ufrugtbarhed, den var ude af Stand til at lade sine Egenskaber gaa i Arv til Efterkommere! Men var Arten overhovedet ny? Des værre véd man ikke aldeles bestemt, hvad det er for en *Siredon*-Art eller for en *Amblystoma*-Art, hvormed man har experimenteret i Paris. Der kjendes en Snes Arter af Amblystomer i Nord-Amerika fra denne store Verdensdels forskjellige Egne; deres Larver have naturligvis alle Karakteren af Axolotl'er, det kan ikke betvivles. Her have vi altsaa c. 20 Arter af »Axolotl'er«, der aldeles regelmæssig og uden Ophævelser forvandle sig til Land-Salamandre (Amblystomer); skulde der da ved Siden deraf existere andre »Axolotl'er«, der i Naturen aldrig forvandle sig, men dog forplante sig — og, naar de undtagelsesvis i Fangenskab forvandle sig, med det samme miste Forplantningsevnen ligesom Bastarder? Det er maaske muligt, men vilde dog være højst besynderligt.

Kun fra Amerika kan der komme Svar paa det Spørgsmaal: gives der Axolotl'er, som aldrig eller kun undtagelsesvis blive til Amblystomer? Cuvier fandt Kjønsredskaberne ufuldkomment udviklede hos den, han undersøgte; men hos de mexikanske Axolotl'er, som Everard Home og Baird anatomerede, synes de at have været fuldt udviklede og Kjønsstofferne modne eller nær derved. Den Mulighed er vist nok til Stede, at ligesom der i Europa er Fjældvande, hvis Vand-Salamandre *(Triton)* undertiden — muligvis ofte eller altid? — forplante sig som »Axolotl'er« uden at forvandle sig, saaledes er der i Nord- og Mellem-Amerika Søer i 7—8000 Fods Højde, hvis Amblystomer altid blive staaende paa Larve-(Axolotl-) Stadiet og yngle i dette uden at forvandle sig. Men det kan ogsaa være, at Svaret vil lyde anderledes, det har man ikke Vished for, saa længe Spørgsmaalet ikke er studeret paa Stedet selv.

Skulde det imidlertid lyde som ovenfor antydet, saa har man udtænkt, at dette kunde være en Følge af Naturforholdene. Tidligere, da Mexikos Højsletter vare rigere paa Vand, da dette stod højere i Søerne om Byen Mexiko og var mindre salt, da Skovene naaede ned til Søbredden, da levede der Amblystomer i disse Skove, da gik de i Forplantningstiden ud i Søerne og afsatte deres Æg der, og Ungerne omdannedes da, naar Aarstiden kom, til rette Land-Salamandre. Men saa indtraadte der en Forandring, Klimaet blev tørt, Vandstanden sank, Vandet blev halvsalt, i en senere Tid forsvandt ogsaa Skovene i den nærmeste Omegn. Vel er der store Strækninger langs Søbredden, hvor Vandet staar lavt eller helt forsvinder i den tørre Tid, og som derfor kunde synes at afgive passende Lokaliteter for Omdannelsen; men fandt denne Sted,

var der dog paa den øde og sumpede eller saltinkrusterede Bred hverken Føde eller Skjul for Land-Salamandre. Klimaet er dem desuden nu for tørt; kort sagt, efterhaanden gik de til Grunde, Arten blev kun fortsat af dem, der erhvervede sig den Evne at kunne forplante sig uden at forvandle sig; og denne Form for Livsløbet blev saa efterhaanden den eneste der paa Stedet og paa andre lignende. Men alligevel beholdt de, skjønt efter Tusender af Generationer, Evnen i sig til at blive til Amblystomer; den hvilede eller sov, men var ikke død. Den vaagnede, da de befandt sig under nye Forhold, i Pariser-Menageriets store Glaskummer, og det er altsaa kun et Tilbagefald til Stamformen, naar visse Procent af de i Europa avlede Axolotl'er udvikle sig til Amblystomer; men det er et Tilbagefald, der kræver saa gjennemgribende Omdannelser, at Dyret derved paa en Maade bliver til noget helt andet; og det er da nok forstaaeligt, at der ikke er et Overskud af Livskraft til Forplantningsvirksomheden. Hvor sindrig denne Udvikling, som skyldes Prof. Weismann i Freiburg, end er, saa hviler den jo dog endnu paa en usikker Grundvold, den nemlig, at Axolotl'erne i Mexiko (og Wyoming) ikke forvandle sig i Naturtilstanden. Førend man er sikker paa selve Faktum, synes Spekulationen over, hvad der vel kan have foranlediget det, at være noget forhastet.

Under alle Omstændigheder, hvad enten Sagen er at forklare paa den ene eller den anden Maade, afgiver Axolotl'en et udtryksfuldt Exempel paa Naturens Bøjelighed, dens Evne til at lempe sig efter Forholdene, som navnlig i disse Tider har sin store Interesse, og det er derfor ganske naturligt, at man fremdeles beskæftiger sig experimentelt med dette Dyr, der nu er

blevet saa let tilgængeligt. Blandt dem, der gave sig af dermed, var ogsaa den nys nævnte Professor Weismann; han havde 1872 af sin Kollega, den berømte Kölliker, faaet 5 Axolotl'er, der i 1873 avlede rigeligt Afkom; det var hans Hensigt at prøve, om det ikke kunde lykkes at tvinge dem alle eller dog største Delen af dem til at forvandle sig ved, naar de havde naat en vis Alder og Udvikling, at nøde dem halvvejs til at leve paa Land og derved lette dem Brugen af Lungerne, samtidig med at Gjælle-Aandingen gjordes dem vanskeligere. De fleste af disse Larver døde imidlertid for ham, inden de vare komne saa vidt, og de øvrige den ene efter den anden i 1874 uden at have forvandlet sig. Det var aabenbart, at W. ikke havde kunnet yde dem den omhyggelige Pleje, som her var nødvendig. Han overgav derfor 12 Larver til Frøken Marie Chauvin, hvis Anlæg for den Art Taalmodigheds-Arbejder han kjendte, og med de 5 af disse, som endnu vare i Live den 12te Juni 1874, begyndte hun sine Forsøg. De vare da omtrent 8 Dage gamle og bleve anbragte i en Glas-Ballon af 11½" i Tværmaal; Vandets Varmegrad blev reguleret, og der blev givet dem rigelig Føde, først Vandlopper (Daphnier), senere noget større Vanddyr. De trivedes alle fem fortræffelig; allerede sidst i Juni viste sig hos de kraftigste af dem Begyndelsen til Forbenene, og den 9de Juli kom ogsaa Bagbenene frem. I Begyndelsen af November lagde hun Mærke til, at Axolotl'en Nr. I bestandig opholdt sig i Overfladen af Vandet; hun kom derved paa den Tanke, at nu var maaske det rette Tidspunkt kommet til at indlede dens Forvandling. Den 1ste December blev den derfor flyttet over i et større Glaskar med flad Bund, der var stillet og forsynet med

Sand paa en saadan Maade, at Axolotl'en kun paa ét Sted kunde dykke helt under Vand, men ellers, naar den krøb om paa Bunden af Karret, var nødt til at komme mere eller mindre i Berøring med Luften. I de følgende Dage blev Vandmængden yderligere formindsket, og samtidig begyndte Gjællerne at skrumpe ind og Dyret selv at holde sig til de Steder, hvor Vandet stod lavt. Den 4de December gik det helt op paa Land og skjulte sig i det fugtige Mos, der var anbragt paa et Underlag af Sand paa det højeste Sted af Glaskarrets Bund. I de fem Dage fra 1ste til 4de December var der foregaaet en paafaldende Forandring med dets Ydre. Gjællebuskene skrumpede næsten aldeles ind, Hudkammen paa Ryggen forsvandt aldeles, og den høje sammentrykte Hale antog en trind Form ligesom hos Land-Salamandrene. Den graabrune Farve forandrede sig lidt efter lidt til en sortagtig, enkelte hvidlige Pletter optraadte og tiltoge efterhaanden i Styrke. Da den forlod Vandet den 4de December, vare dens Gjællespalter endnu aabne, men de lukkede sig efterhaanden, og efter 8 Dages Forløb vare de ikke mere til at se.

Da 3 af de øvrige Larver i Slutningen af November havde naat samme kraftige Udvikling som Nr. I., bleve de samtidig med denne, uagtet de ikke havde røbet nogen Tilbøjelighed for Livet i Luften, underkastede samme Behandling. Nr. II forvandlede sig ganske paa samme Maade som Nr. I; den havde endnu fuldt udviklede Gjællebuske, da den blev sat over i det flade Vand, men de vare næsten aldeles borte 4 Dage derefter, da den gik op paa Land; i Løbet af 10 Dage voxede Gjællespalterne sammen, og Dyret antog fuldstændig Salamander-Skikkelse. Med III og IV gik det noget

langsommere, de søgte ikke gjærne hen til de Steder, hvor Vandet stod lavt, udsatte sig i Almindelighed heller ikke saa længe for Luften, og de gik derfor ikke paa Land førend efter Midten af Januar. Gjællernes Resorption tog dog ikke længere Tid end hos I og II. Nr. V var den svageste af dem alle, blev bestandig tilbage i Væxten og brugte 14 Dage i Stedet for 4 til at bringe det saa vidt i sin Forvandling, at den kunde forlade Vandet. Blev den for længe udsat for Luften, antog den en lysere Farve og begyndte at udbrede den ejendommelige Lugt, som mærkes hos Salamandre, naar de ængstes eller føle sig i Fare; saa maatte den strax puttes i dybere Vand, hvor den da ogsaa strax dykkede under og kom sig igjen; hver Gang dette skete, udfoldede Gjællerne sig igjen. Var den ikke bleven tvungen til at forvandle sig, havde den sikkert ikke gjort det, og var Tvangen udøvet alt for hensynsløst, var den upaatvivlelig bukket under; derimod hørte Nr. I vist nok til det Mindretal, som af sig selv tager Initiativet til at forvandle sig og ikke behøver at hjælpes paa Gled. Paa Grund af den Ombyggelighed, Taalmodighed og Forsigtighed, hvormed Frøken Chauvin var gaaet til Værks, kunde hun, da hun sluttede sin første Beretning i Juli 1875, meddele, at alle 5 Amblystomer vare i Live, sunde og kraftige, de største 6″, de mindste 4½″ lange, og udtale som sin Erfaring i Modsætning til de tidligere, at alle eller dog de fleste Axolotl'er kunne bringes til at forvandle sig til Amblystomer under de rette Livsbetingelser. Dertil kræves, at de komme sunde ud af Ægget og fodres rigelig, og at der dernæst træffes saadanne Indretninger, at de ganske langsomt nødes til at ombytte Aandedrættet under Vandet med Luftaanding, eller at de i en Alder af 6—9 Maaneder

efterhaanden komme i saa lavt Vand, at det falder dem naturligt at gaa over til Luftaandedræt og Landliv. Forvandlingen var i alle fire Tilfælde fuldstændig og ingenlunde at stille i Klasse med de ubetydelige Forandringer, som man kan iagttage ellers hos gamle Axolotl'er i smaa Glaskar, enten at Gjællerne skrumpe noget ind eller at Ryg- og Halekam forsvinde eller stundom begge Dele. Af en større Mængde Axolotl'er af det samme Kuld, som Freiburg-Museets Konservator samtidig opfostrede i dybt Vand, overlevede 6 Vinteren; men ingen af dem forvandlede sig.

Herved var det altsaa experimentelt godtgjort eller i det mindste gjort overmaade sandsynligt, at Forvandlingen egentlig er det normale, det naturlige for disse Dyr. Axolotl'en er altsaa væsentlig kun en *Amblystoma* - Larve; hvor den forplanter sig som Larve i Naturtilstanden, maa det være foranlediget ved særlige Forhold; og forbliver den gold, naar den forvandler sig i Fangenskab, maa det nærmest tilskrives Fangenskabet, der jo ofte stærkt paavirker Forplantningsevnen. Anatomisk undersøgte ere de 5 Axolotl'er, med hvilke her experimenteredes, hidtil rigtig nok ikke blevne, men der er ingen Grund til at antage, at Forvandlingen ikke i enhver Henseende skulde være fuldstændig, ogsaa i det indre.

Sine 5 Fosterbørn havde Frøken Chauvin tilbagegivet Prof. Weismann, hos hvem de endnu i Juni 1876 ikke havde røbet nogen Forplantningsevne; dog have de efterhaanden antaget plumpere Former, faaet længere og trindere Tæer med hornagtige Spidser, ere i det hele altsaa blevne mere og mere Landdyr; de have ogsaa ændret deres Farve noget fra sort, spillende i

det grønne, til sortebrunt, spillende i det violette, samtidig med at de fleste hvidgule Pletter ere forsvundne. Overbevist om, at man maatte kunne formaa de forvandlede Axolotl'er ved passende Røgt og Pleje til at forplante sig, forskrev Fr. Ch. fra et Akvarium i Hannover tolv 9½ Maaneder gamle Axolotl'er og valgte deraf de 5 livligste og stærkeste til sin anden Række af Forsøg. I Sammenligning med dem, hun havde haft fra Weismann, vare de trykkede i Væxten; derimod havde de allerede de gamle Axolotl'ers mørke Farve, som det tidligere Sæt først fik efter deres Forvandling. Ingen af dem røbede nogen særlig Lyst til at forvandle sig, og da en Forandring i Levemaaden blev dem paatvungen ved, at de bleve satte i et Kar med saa lidt Vand, at det, hvor det stod dybest, næppe dækkede dem, saa at de, naar de krøb omkring, mere eller mindre maatte komme i Berøring med Luften og uvilkaarlig komme til at snappe denne, viste det sig tydelig, at denne Forandring var dem imod. De tabte Madlysten, alle Forsøg paa at faa dem til at sluge Regnorme mislykkedes, og de bleve saa svagelige, at Frøken Chauvin var nødt til at helde saa meget Vand paa, at det stod dem op over Ryggen overalt i Glasset. Nu kom de selvfølgelig ikke meget i Berøring med Luften; herved blev Forvandlingen forsinket, og først efter 5 Dages Forløb turde hun atter sænke Vandstanden til samme Lavmaal som tidligere; nu vænnede de sig i Løbet af et Par Dage for saa vidt til at aande Luft, at de ikke mere bleve syge, men dog viste de ikke Lyst til at æde. Rigtig nok tage sunde og kraftige Larver af Vand- og Land-Salamandre ligesom de Axolotl'er, som Frøken Ch. tidligere havde opklækket, ingen Føde til sig under deres Forvandling, hverken

under den sidste Del af deres Vandliv eller under den første Del af deres Landliv; men skulde Forvandlingen i det foreliggende Forsøg medtage 3 eller 4 Gange saa lang Tid som ellers — hvad alting tydede paa — gik det aabenbart ikke an at lade dem sulte saa længe. Hun maatte derfor om Natten sætte dem i dybere Vand, for at de igjen kunde tage Føde til sig, hvilket naturligvis foranledigede en yderligere Forsinkelse, og hun greb derfor omsider til det sidste og yderligste Tvangsmiddel, at bringe dem helt op paa tørt Land, uagtet de endnu havde baade Gjæller, Svømmehale o. s. v. I den første Tid derefter følte de sig aabenbart meget ubehagelig til Mode, og Frøken Chauvin maatte yde dem baade en meget omhyggelig Pleje og en god og rigelig Føde. Jord og Mos blev let hængende i deres slimede Hud og hindrede den i dens Funktioner. Hun maatte derfor bade dem to Gange om Dagen i Vand af $17\frac{1}{2}{}^{0}$ C. og derefter dække dem med løst Mos, der blev holdt fugtigt, for at Huden ikke skulde tørre alt for stærkt og hurtig ind. Med at fodre dem to Gange om Dagen, Morgen og Aften, bar hun sig saaledes ad: hun aabnede forsigtig Munden paa dem, puttede en lille Regnorm ind med Forenden forrest og trykkede paa den Del af den, der endnu ragede ud, saa at den af sig selv borede sig dybere ned i Axolotl'ens Svælg, i hvilket den helt forsvandt, naar Padden hurtig blev dykket ned i Vandet. Ofte blev den dog udspyet igjen, saa at Fodringen maatte forsøges 4—6 Gange. Med 3 af de 5 mislykkedes Forsøget til sidst: det var kun muligt at faa nogle faa smaa Orme ned i dem; deres Kræfter toge af, de kunde ikke fuldbyrde Hudskiftet, Forvandlingen gik istaa, og til sidst døde de, uagtet Rygkammen, Svømmehalen

og Gjællerne våre svundne meget ind. N. 4 forvandlede sig derimod under de samme Forhold fuldstændig til en *Amblystoma*: Gjællespalterne, Ryg- og Halekammen forsvandt, Øjnene traadte stærkere frem og bleve udstyrede med Øjelaag, Halen antog en mere rundagtig Form, og Huden fik Amblystomernes glinsende sortviolette Farve med mange hvidgule Pletter fordelte uregelmæssig over Krop og Lemmer. Nr. 5 blev længe i Vandet og havde endnu, da den krøb i Land, ualmindelig store og smukke Gjæller. Ikke desto mindre befandt den sig meget vel, aad godt, trivedes fortræffelig og forvandledes fuldstændig i alle andre Henseender, men Gjællerne beholdt den. Blev den sat i Vand igjen, udfoldede disse sig rigtig nok, men den gjorde strax alle mulige Anstrængelser for at komme op paa Land igjen, og Frøk. Ch. er overbevist om, at den vilde være død, hvis hun ikke var kommen den til Hjælp. Nu svandt Gjællerne da ogsaa lidt efter lidt, og i Juni 1876 var der kun smaa Stumper af dem tilbage, men Gjællespalterne havde dog ikke lukket sig endnu.

En tredje Række Forsøg anstillede Frøken Ch. med de 7 Axolotl'er, der tidligere vare blevne skudte ud som mindre vel skikkede til Forsøgsdyr. Da de vare blevne 13½ Maaneder gamle, vare de imidlertid ved omhyggelig Pleje komne saa vidt, at hun kunde vove det. Resultatet var, at de efter en lignende Behandling alle lykkelig overstode den første Del af deres Forvandling og tegnede til at ville fuldbyrde den helt, eftersom de vare livlige og kraftige, aade af sig selv o. s. v., da Fr. Ch. i Juni 1876 sluttede sin anden Beretning.

Men endnu ere ingen af denne som Plejemoder særdeles heldige og begavede Dame opfødte Amblystomer blevne forplantningsdygtige! Hun mener selv, at Grunden

dertil er, at Amblystomerne som alle Land-Salamandre ere meget vanskelige at fodre. Regnormene skjule sig i Mosset, og Salamandrene komme sjælden i Berøring med dem; man kan føre Ormen frem og tilbage foran Munden paa dem i Timevis flere Gange om Dagen, uden at de lade sig bevæge til at snappe den; de ville derfor vanskelig i Fangenskab kunne opnaa et saadant Velvære og saadan Foderstand, at Forplantnings-Evnen kan komme til Udvikling. Man gjør lignende Erfaringer med den europæiske gulplettede Land-Salamander og med vore almindelige Vand-Salamandre, naar man holder dem over et Aar i Fangenskab.

Alligevel er den Opgave at faa de forvandlede Axolotl'er til at forplante sig for saa vidt i det mindste bleven løst i Pariserhavens Menageri, at de der have lagt Æg! Om disse Æg have vist sig at være frugtbare, derom forlyder endnu intet i Blanchards korte Beretning til Videnskabernes Akademi af 27de Marts 1876; men selv om dette ikke skulde være Tilfældet, viser det dog, at Steriliteten ikke er absolut. I over 10 Aar havde de forvandlede Amblystomer ikke røbet, at de besad Forplantningsevne. Men i Efteraaret 1874 havde Museet i Paris faaet sine nye Menagerier indrettede — formodentlig vare de gamle ødelagte under Bombardementet *), — og man bestræbte sig nu for at skaffe Dyrene mere Plads og bringe mere Afvexling i de Omgivelser, hvorunder de vare anbragte, for at de bedre kunde følge deres naturlige Tilbøjeligheder. Tillige gjorde den nye Bestyrer for Krybdyr- og Fiskesamlingen og de

*) Det vilde da være anden Gang, at de politiske Begivenheder greb ind i Løsningen af dette videnskabelige Spørgsmaal.

dertil knyttede Menagerier og Akvarier for levende Dyr, Prof. Léon Vaillant, sig al mulig Umage for at lette Iagttagelsen af de biologiske Fænomener ved hensigtsmæssige Foranstaltninger. Det er vel nærmest som Følge af, at de nu vare komne under bedre og friere Forhold, som mere nærmede sig Naturtilstanden, at Amblystomerne nu have begyndt at forplante sig — om alle eller kun enkelte, derom siges endnu ikke noget.

Da det nu er saa let at forskaffe sig Axolotl'er i Mængde, burde man ogsaa gjøre det Forsøg at akklimatisere nogle af dem i det frie og se, hvorledes det saa gik dem, forudsat at man kunde finde passende Lokaliteter dertil, helst et eller andet Sted i Syden, hvor Vinterkulden ikke kunde dræbe de udsatte Dyr. Ganske vist maa man være belavet paa Skuffelser, men dersom Forsøgene bleve anstillede under mange forskjellige Forhold, var det dog muligt, at et af dem kunde lykkes. Prof. Panceri har allerede i 1869 sat nogle ud i Agnano- og Averner-Søen, men da man ikke senere har hørt derfra, har det formodentlig ikke baaret nogen Frugt.

Indtil Spørgsmaalet maatte blive besvaret ad denne Vej, eller der fra Mexiko kommer bestemtere Underretning om, hvorledes Axolotl'erne der forholde sig, tror jeg imidlertid, at man tør vende tilbage til en simplere Tydning af det hele Fænomen som den sandsynligste. Jeg antager, at »Axolotl'er« slet ikke ere andet end Larver af Land-Salamandre, særlig Amblystomer, der ikke forvandle sig, førend de have naat Grænsen for deres Væxt; at deres Forplantning uden forudgaaende Forvandling næppe er synderlig hyppigere i Naturen end hos vore europæiske Land-Salamandre; at den er indtraadt og holdt vedlige i

Akvarierne, fordi de der befandt sig under unaturlige Forhold; og at Sterilitet hos dem, der undtagelsesvis forvandle sig, ligeledes er en Følge af en med Livet i Fangenskab ofte følgende partiel Svækkelse. Det hele gaar saaledes temmelig naturlig til; Omdannelseslæren har her ikke vundet nogen glimrende Sejr eller en ny Operationsbasis; det er snarest de gamle Cuvierske Anskuelser, der have sejret; men vi have dog lært ikke saa lidt deraf med Hensyn til Naturens Plasticitet — dens Evne til at bøje og lempe sig efter Forholdene. Derimod er der ikke Anledning til at paakalde »Forplantningen gjennem vexlende Generationsrækker«, »Parthenogenesen« eller den »phyletiske Livskraft« som Forklaringsgrund.

Paa Professor v. Siebolds Opfordring udførte Frøken Chauvin endnu et mærkeligt Forsøg med den lille sorte Alpe-Land-Salamander uden gule Pletter *(Salamandra atra)*, der lever i det sydlige Mellem-Europas Bjærge i flere Tusend Fods Højde og har den mærkelige Ejendommelighed at føde store levende Unger, men aldrig mere end to, der gjennemløbe deres hele Forvandling i Moders Liv (hvor de ernære sig af de andre Æg, der ikke komme til Udvikling), saa at de komme til Verden med rund Hale, lukkede Gjællespalter o. s. v. som temmelig store, helt færdige Landsalamandre. Det er naturligt at sætte disse Forhold i en vis Forbindelse, saaledes at man tænker sig, at Alpe-Salamandren er et alpint Sideskud fra den større gulplettede Art i Lavlandet og oprindelig har født sine Unger til Verden som Larver ligesom denne; men da der er stor Mangel paa Damme med staaende Vand i det Alpebælte, hvor den holder til, blev den ofte foranlediget til at holde Ungerne tilbage

i Livmoderen, fordi den ikke kunde finde noget passende Sted at sætte dem ud. Ungerne udviklede sig da videre i Moders Liv, gjennemgik deres Forvandling der o. s. v., saa at, naar Moderen dog til sidst blev nødt til at slippe dem, kunde de leve paa Land og aande Luft. Enhver, der kjender den darwinske Recept for slige Tilfælde, kan let udmale sig det nærmere; men hvad enten man hylder denne Opfattelse, der ogsaa frembyder sine Vanskeligheder, eller man lader sig nøje med at erkjende Livsforholdenes og Livsgangens Harmoni, var det af Interesse at prøve, om man ikke kunde tvinge disse Dyr til at udvikle sig paa samme Maade som den gulplettede Land-Salamander. Baade Siebold og Frøken Chauvin have derfor gjentagne Gange gjort det Forsøg at skære drægtige Hunner op, udtage Fostrene og sætte dem i Vand. I Almindelighed mislykkedes Forsøget; thi i Løbet af faa Dage skrumpede de store prægtige Gjæller, der hænge ned som et Slør over hele Larvens Krop, fuldstændig ind, og Larven døde, dog ikke paa Grund af Mangel paa Føde, thi den havde den nok af i Maven, nemlig Blommemassen af dens fortærede Søskende-Æg. I ét Tilfælde lykkedes det dog. Efter 4 Dages Forløb havde Ungen mistet de store smukke Gjæller, med hvilke den var kommen til Verden, paa samme Maade som de andre, d. v. s. Blodet trak sig først tilbage fra dem, og derpaa skrumpede de ind; men i deres Sted udviklede der sig nye Gjæller af aldeles abnorme Former, der formodentlig bedre passede til Vandlivet end de, med hvilke den havde aandet i Livmoderen; thi med dem levede den 15 Uger paa Bunden af Vandet og voxede stærkt. Samtidig udviklede der sig en Hudkam langs

hen ad Halen, saa at ogsaa denne blev afpasset efter Vandlivet. Efter 14 Ugers Vandliv begyndte de nye Gjæller at svinde, Huden blev glinsende sort; Larven skiftede Hud, gik op paa Land, dens Gjællespalter lukkede sig, og den antog kort sagt aldeles Udseendet af en ægte Alpe-Salamander. Forsøget var altsaa virkelig lykkedes.

Ginkgo-Familiens fossile Repræsentanter.

Af Dr. A. G. Nathorst*).

Blandt de nulevende Naaletræer indtager Slægten Ginkgo *(Salisburia)* i flere Henseender en fra de øvrige temmelig isoleret Stilling. Lettest i Øjne faldende er dette med Bladene, som ikke kunne gaa ind under Benævnelsen Naale, men ere forsynede med en virkelig stilket Bladplade (Fig. 1). Disse Blade sidde ligesom hos Lærketræet *(Larix)* og Cederen *(Cedrus)* sammentrængte paa smaa, knoplignende, korte Grene (Fig. 1), undtagen paa de lange Aarsskud, hvor de ere mere adskilte. Paa lignende korte Grene sidde ogsaa Hanblomsterne, 3—6 sammen, der hver dannes af en Samling nøgne Støvdragere, fæstede paa en fælles Axe. Hver Støvdragers temmelig korte Traad bærer i Spidsen de to Knapper, der aabne sig med en Spalte paa Undersiden. Hunblomsterne sidde ligeledes paa de korte Grene mellem Bladene og ere ligesom disse langstilkede, 1—3 i Spidsen af hver Stilk; de dannes alene af nøgne Æg, som ved Grunden ere noget omgivne af en skaalformet Udvidning af Blomsterstilken. Frøet ligner en Blomme, og dets Skal bestaar af et ydre kjødet Lag og et haardt, ægformet, spidst og med nogle skarpe Kanter forsynet Inderlag.

Af dette Træ findes kun en eneste levende Art, *Ginkgo biloba* L, der har hjemme i Kina og plantes over-

*) Oversat efter Forfatterens svenske Manuskript paa Foranstaltning af Udgiverne.

alt i Japan. Dens Stamme er rank med pyramideformet Krone, og den naar i disse Lande en Højde af 80—100 Fod. Den er nu ogsaa temmelig almindelig rundt om i Haver i Europa og voxer paa Friland endnu i det sydlige Sverrig; dog sætter den ikke moden Frugt nogensteds nord for Alperne, hvilket til Dels dog beror paa, at Hanplanten mangler. Den er nemlig en Tveboplante, det vil sige har Han- og Hunblomster paa forskjellige Træer.

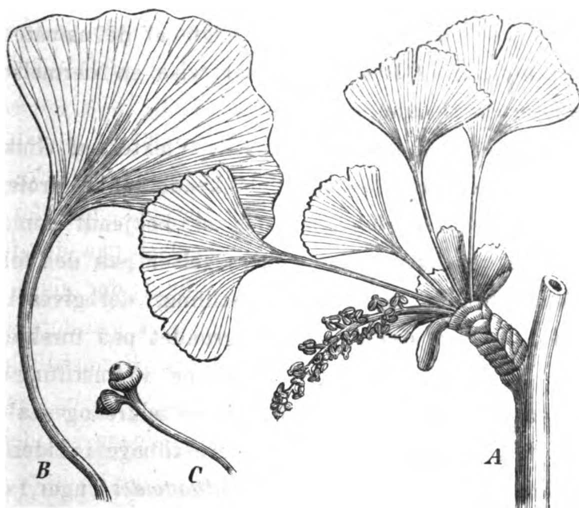


Fig. 1. *Salisburia adiantifolia* eller *Ginkgo biloba*. A. Gren med Hanblomster. B, et Blad. C, Gren med to Æg.

I Italien sætter den derimod modne Frø. Ved sine Blade og til Dels ved sine Frø (ogsaa i vort Land have vi i Enen et Exempel paa bærlignende Frugter hos Naaletræerne) staar saaledes Ginkgotræet ene blandt de øvrige Naaletræer. Men det kan næsten anses som en Regel, at jo mere isoleret en Organisme staar inden for den nulevende Skabning, desto højere er dens geologiske Alder, og navnlig finder man tillige, at i Jordens tidligere geolo-

giske Perioder staar den ikke mere isoleret, men omgives af en hel Gruppe af nærbeslægtede Organismer. Ofte nærme flere af dem sig til andre, fra hvilke Afstanden nu er større. Det her sagte gjælder i det mindste til Dels netop om Ginkgo, thi vi skulle snart faa at se, baade at denne Slægt stiger langt tilbage i Tiden, og at den paa en vis Tid levede i Selskab med flere nærstaaende Repræsentanter af samme Gruppe. Og selv om vi ikke kunne paavise Overgangsformer til andre Naaletræslægter, skulle vi i det mindste finde, at nogle af de nævnte Repræsentanter, hvad Bladene angaar, vise en Nærmelse til Naaletræernes sædvanlige Type.

Hvad man ved om de fossile Væxter af Ginkgofamilien, maa man næsten udelukkende takke Professor Oswald Heer i Zürich for, der er bekjendt for sine udmærkede og skarpsindige Undersøgelser paa den fossile Botaniks Omraade, og den Fremstilling, der gives i det følgende, er for største Delen grundet paa forskjellige Arbejder af ham. — Vi ville i denne Fremstilling gaa fra de yngre geologiske Perioder til de ældre og saaledes søge at følge Slægten stedse længere tilbage i Tiden.

Tertiær-Periodens Ginkgo, *G. adiantoides* Unger, staar yderst nær ved den nulevende Art, ja er muligvis den samme som denne. I det mindste ligne Bladene overordentlig meget, men saa længe der ingen Frø ere fundne, kan man dog ikke med Sikkerhed vide, om begge Arterne bør forenes eller ikke. Den tertiære Art havde stor Udbredelse; den er funden flere Steder i Europa samt i de for deres Planteforsteninger saa berømte tertiære Lag ved Atanekerdluk i Grønland, hvorhos et Par nærstaaende Arter anføres fra Nord-Amerika. Denne store Udbredelse af den tertiære Art danner en ejen-

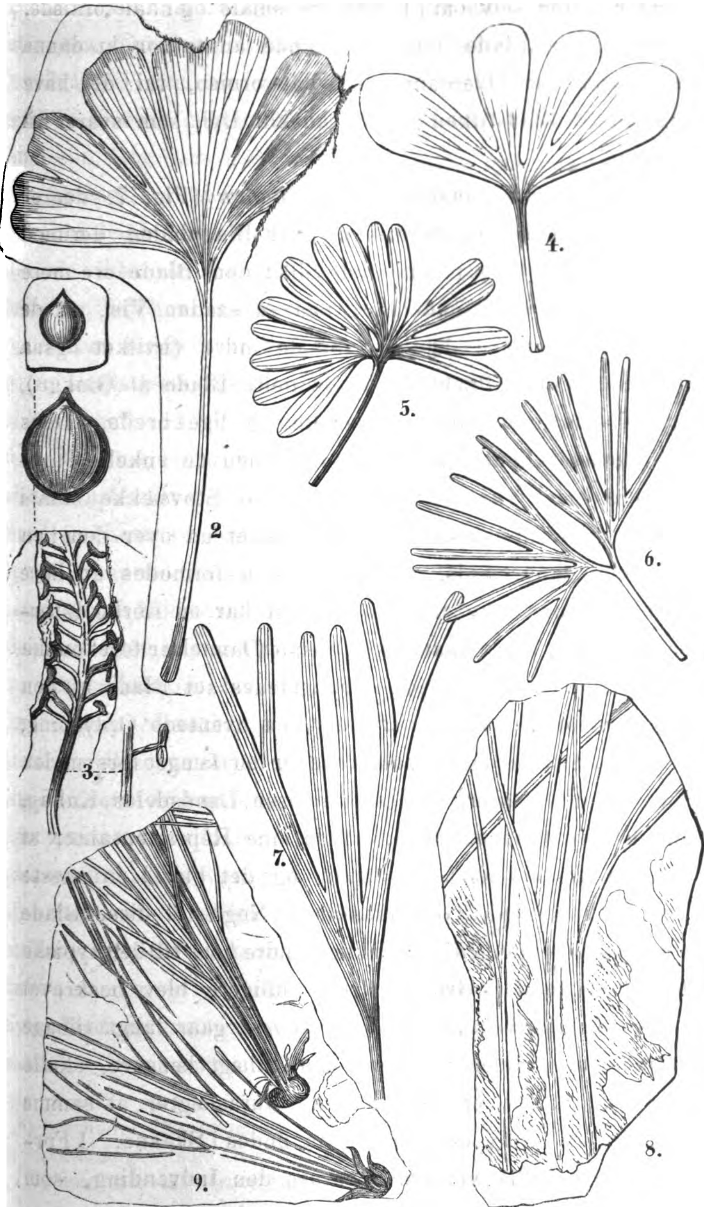
dommelig Kontrast til det indskrænkede Omraade, inden for hvilket *Ginkgo biloba* nu har sit Hjem.

Fra det øvre Kridt ved Nedre Atanekerdluk i Grønland hjembragte Nordenskiøld paa den svenske Grønlands-Expedition i 1870 saa vel Blad som Frø af en Ginkgoart, *G. primordialis* Hr. Bladene udmærke sig ved en afrundet Plade og udrandet, hjærteformet Grund, samt erindre ved deres Form om en Bregne, *Adiantum reniforme* L. Fra det nedre Kridt hjembragtes en Art, *G. arctica* Hr., som derimod havde Bladpladen delt i 6—7 ovale Lapper og staar nær ved »Wealdformationens« *G. multipartita* Sch. Det var dog ikke strax, at Heer indsaa, at begge de to sidstnævnte Arter hørte til Slægten Ginkgo, men i Lighed med ældre Forfattere optog han dem under Slægtsnavnet *Baiera* blandt Bregnerne.

Til den samme Gruppe troede man ogsaa, at Oolithens *Baiera digitata* Brongn. burde henføres, som Brongniart først havde beskrevet under Navn af *Cyclopteris digitata*; men man indsaa senere, at denne Plante i flere Henseender afveg fra Bregneslægten *Cyclopteris*, som desuden hovedsagelig tilhørte Stenkulsperioden, medens den derimod meget nærmede sig til nogle fra den »rhætiske Formation« under Navn af *Baiera* kjendte Blade, til hvilken Slægt den derfor følgelig henførtes. Men ved Hjælp af Nordenskiølds og Öbergs Fund ved Cap Boheman paa Spitsbergen under den svenske Polarexpedition 1872-73 kunde Heer godtgjøre, at disse Blade i Virkeligheden tilhøre Slægten Ginkgo. Thi foruden de langstilkede Blade (se Fig. 2, S. 137), der i Henseende til deres Form varierede paa samme Vis som *Ginkgo biloba*'s, fandtes der paa det selv samme Sted saa vel Frø, der stemme med Ginkgos, som de ejendommelige korte Grene

med Ar efter affaldne Blade og med for en Del endnu fastsiddende Bladstilke. Der kunde derfor ikke let opkomme nogen Tvivl om Slægtsbestemmelsens Rigtighed, og sammenligner man en Række Blade af samme Art fra Scarborough i England med Blade af *Ginkgo biloba*, kan man ikke andet end forbavses over, at man ikke for længe siden havde indset deres sande Stilling. Men det gaar som med Columbus's Æg, nu synes Sagen klar, forhen brød man forgjæves sin Hjærne med at finde den rette Løsning.

Hvis der efter Fundet ved Cap Boheman endnu skulde kunne være nogen Tvivl tilbage om disse Blades Henførelse til Slægten Ginkgo, maa de dog fuldstændig forsvinde over for de Fund, som gjordes af den des værre for tidlig bortgangne Polak Czekanowski i Østsibirien. Landsforvist derhen anvendte han sit ufrivillige 10-aarige Ophold der til naturhistoriske, især geologiske og geografiske Undersøgelser. Han bragte storartede naturhistoriske Samlinger hjem med sig, blandt andet en usædvanlig righoldig Samling af Planter fra Juratiden, som Heer for ganske nylig har beskrevet. Blandt dem fandtes en Mængde Arter af Ginkgo, hørende til nye og ukjendte Typer, samt desuden flere andre Slægter af samme Gruppe. Og af Ginkgo-Arterne fandtes ikke blot Blade, men ogsaa Hanblomster og Frø (Fig. 3, S. 137), saa at der ingen Tvivl kan blive tilbage om Slægtsbestemmelsens Rigtighed. Om den nulevende Art erindrer mest *G Huttoni* Hr., hvis Bladplade (Fig. 4, lidt under naturlig Størrelse) er dybt delt i 4 Flige med afrundet Spids og smallere Grund. En hel Del andre Arter (Fig. 5 og 6) have Bladpladen endnu mere delt, indtil Fligene ikke ere mere end 1 Millimeter brede og samtidig optræde med større Tal i


2
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.

Pladen. Men selv om Fligene ere smale og naaleformede, kunne disse Blade dog ingenlunde anses for at danne nogensomhelst Overgang til Naaleformen, thi de have alle en fra Bladstilken tydelig adskilt Del, som svarer til Pladen.

Hos en nærstaaende Slægt, *Baiera* (Fig. 7, der er lidt under naturlig Størrelse), gaar Bladpladen derimod ganske jævnt over i den brede Silk; dens Blade ere mere eller mindre dybt gaffeldelte paa en saadan Vis, at de ydre Flige stedse dele sig før de indre (hvilket ogsaa synes at være Tilfældet med de delte Blade af Ginkgo), og Fligene ere sædvanlig smalle og lige brede. Dens Hanblomster ligne Ginkgos i Form, men de enkelte Støvdragere mere Taxens, i det de 5—6 Støvsække staa i Krans om Knapbaandet, der er trukket ud over dem i en temmelig lang Spids. De Frø, som formodes at høre herhen, ligne Ginkgos. Denne Slægt har en særlig Interesse for os, thi i Skaanes kulførende Dannelser forekomme flere Arter deraf, og jeg har ligeledes set Blade af den fra Bornholm. Vi faa af dem den uventede Oplysning, at ogsaa Skaane og Bornholm under en længst forsvunden Tid, da de Planter, som danne disse Landsdeles Kullag, endnu vare grønne Skove, havde sine Repræsentanter af den nu alene i Kina og Japan og det blot i en eneste Art forekommende Ginkgofamilie. Nogle af disse Blade staa paa Overgangen til Ginkgo, andre høre til den typiske *Baiera* og til den Gruppe, som tidligere blev beskrevet under Slægtsnavnet *Jeanpaulia*. *Baiera* gaar langt tilbage i Tiden, men inden vi følge denne Slægt længere, skulle vi endnu nævne et Par sibiriske Juraslægter af samme Familie, af hvilke den ene ogsaa findes i Skaane. I Forbigaaende skulle vi ogsaa besvare den Indvending, som

muligvis skulde kunne gjøres, nemlig hvordan man kan vide, at ogsaa *Baiera* er et Naaletræ. For det første maa der henvises til den almindelige Lighed i flere Henseender med Bladene af visse Ginkgoarter og nogle Blades Stilling paa Grænsen mellem dem begge. De fremvise en vis Analogi i Delingen af Bladpladen, ja til en vis Grad ogsaa i Ribbeforgreningen og i Bladenes Konsistens, i det de ikke ere aldeles forkullede, men sædvanligvis brunlige, bøjelige, stundom halvt gjennemtrængelige for Lys og med en saa godt bevaret Overhud, at dennes Celler efter en formaalstjenlig Behandling blive meget tydelige under Mikroskopet. Fremdeles har jeg i Skaane ved Pålsjö fundet Grene, som i høj Grad ligne Ginkgos, med de smaa korte Grene meget tydelige, og paa det samme Sted forekommer ogsaa en *Baiera*. Endelig har jeg fra Bjuf i Skaane faaet en lignende kort Gren med endnu paasiddende Blade af en typisk *Baiera*, og dermed kan Spørgsmaalet anses for fuldkommen afgjort.

Czekanowskia (Fig. 8 og 9) er den ene af de Slægter fra Sibiriens Juralag, paa hvilke der ovenfor hentydedes. Den har Bladene betydelig smallere end *Baiera*; hos den ene Art ere de omtrent 1 Millimeter brede, hos den anden næsten traadfine*). De findes ofte endnu fæstede paa den lille, knoplignende, korte Gren, som ved sin Grund ofte har nogle bladlignende Skæl (Fig. 9), og som synes at have været regelmæssig affaldende hvert Aar, hvortil vi finde et analogt Tilfælde hos den nulevende Taxodium, hvis Dværggrene regelmæssig afkastes. Bladene ere saaledes her næsten fuldstændig naaleformede, men de

*) Der findes ofte uregelmæssig fordelt runde eller cylindriske Opsvulmninger, som Heer formoder ere fremkaldte ved en Snyltesvamp af Uredineernes Familie.

dele sig ikke desto mindre en Gang imellem gaffelformig. Imidlertid behøver man blot at tænke sig endnu en Type, der ligner *Czekanowskia*, men har udelte Blade, og Ligheden med Naalene hos Lærken eller Cedren vil være næsten fuldstændig. *Czekanowskia rigida* Hr. (Fig. 8) er hidtil blot funden i Sibirien og i Skaane*).

Mærkværdig er den ligeledes sibiriske Slægt *Phoenicopsis* Heer, hvis korte Grene ligeledes vare affaldende, og hvis Blade ere ordnede paa samme Vis som hos *Czekanowskia*, men store og brede (6—7 Tommer lange og ¼ Tomme brede) med parallelle Ribber, saa at de næsten erindre om Stenkulperiodens *Cordaites*.

Som anført har Slægten *Baiera* en høj geologisk Alder, i det den findes allerede inden for den permiske Formation. Nærstaaende er den af Saporta fra den samme Formation beskrevne Slægt *Ginkgophyllum*, der afviger ved den Maade, hvorpaa Bladene ere fæstede paa Grenene. En anden Slægt fra samme Formation er Saportas *Trichopitys* med Blade, der ere delte som hos *Baiera*, men længere stilkede og smalle ligesom hos *Czekanowskia*. Denne Slægt er ganske sikkert nærstaaende ved den fra den nedre Stenkulsformation beskrevne *Dicranophyllum*, og det er heller ikke umuligt, at Stenkulsperiodens *Psygmophyllum* (for en Del Forfatternes *Nøggerathia*), hvis Blade erindre om de udelte Blade af *Ginkgo biloba*, skjønt de ere betydelig større, høre til den samme Gruppe.

Brongniart, som har undersøgt en Mængde nøgenfrøede Planters Frø fra den nedre Del af Stenkulforma-

*) Dette Exempel paa Juraplanters store Udbredelse staar ikke isoleret. Fra Bjuf og Höganäs har jeg faaet flere Arter af en Slægt, der tidligere blot var kjendt fra Indiens Juralag, og 4 af de ved Pålsjö i Skaane forekommende Arter anføres endogsaa fra Chili.

tionen i Frankrig, er kommen til den Slutning, at nogle af dem tilhøre Planter, som staa i Nærheden af Ginkgo, hvorved de Bestemmelser, som grundedes paa Bladene, yderligere bekræftes.

Sammenfattes Resultaterne af vor ovenstaaende Redegjørelse, ere de i Korthed følgende: Den nulevende Slægt Ginkgo strækker sig tilbage i Tiden i det mindste lige til Midten (rimeligvis til Begyndelsen) af Juraperioden, under hvilken den optraadte med en Mangfoldighed af Arter, og samtidig vare flere andre nærstaaende Slægter almindelige. De tilhøre forskjellige Typer, af hvilke nogle i deres Bladform næsten erindre om vore Naaletræers sædvanlige. En af disse Slægter, den, som staar nærmest ved Ginkgo, er ogsaa bleven funden i Skaane og paa Bornholm, samt strækker sig i Tiden tilbage til den permiske Periode, under hvilken endnu andre nærstaaende Slægter forekom; tillige er det sandsynligt, at allerede Stenkulsperioden havde Repræsentanter af den samme Familie. Og vi kunne tilføje, at da man allerede fra den nedre Del af Stenkulsformationen kjender Frø af flere Gymnospermer, som have deres nærmest tilsvarende Former inden for Taxfamilien, synes denne ogsaa af rent palæontologiske Grunde at maatte anses for bestemt adskilt fra de egentlige Naaletræer.

Mindre Meddelelser.

---

1. **Strudse-Opdrætningen i Afrika.** (Af „Chambers's Journal" ved Th. Scheelund). I Løbet af de sidste 7—8 Aar er der i Omegnen af det gode Haabs Forbjærg opstaaet en Industri, der saa vel ved sin Nyhed som ved de betydelige Resultater, den opnaar, gjør sig værdig til Omtale. Den stiller sig til Opgave at holde Strudse i en Slags halvtæmmet Tilstand for Fjerenes Skyld, som i de senere Aar ere blevne mere og mere vanskelige at overkomme og følgelig mere og mere værdifulde. Fra Kaplandet er denne Strudse-Opdrætning bleven overført til Sydamerika, hvor den drives med større eller mindre Held. Men de bedste Fjer ere dog endnu de, der avles i Sydafrika*).

Ligesom ved mange andre vigtige Foretagender var det ogsaa ved Strudse-Opdrætningen en tilsyneladende ubetydelig Hændelse, der væsentligst gav Stødet til dens Opkomst. For et Par Aar siden traf det sig, at en af de indfødte Handelsmænd, hvis Forretning er Strudsfjer og Æg, havde flere Æg end han bekvemt kunde føre med sig og derfor lod 4—5 blive tilbage i et Spisekammer, der stødte op til et Bageri i en algiersk Landsby; ved sin Tilbagekomst omtrent to Maaneder senere mødte ham det overraskende Syn, at Skallerne paa hans Strudsæg vare itubrudte og et tilsvarende Antal unge Struds-Kyllinger fremkomne. De smaa vare naturligvis døde af Mangel paa Pleje, men det var ubestrideligt, at de for to Maaneder siden friske Æg under den høje Varmegrads Indflydelse virkelig havde frembragt fuldt udviklede Kyllinger.

---

*) Om tidligere Akklimatisations-Forsøg se dette Tidsskrift 2den R. 4de Bd. (1862) S. 300 og flgd. Om Strudsens Naturhistorie i Almindelighed 2den Række 1ste Bind S. 223—42.

En Officer i den franske Armé ved Navn Crépu fik Kundskab om Sagen og indsaa strax de praktiske Resultater, der kunde vindes ved omhyggelig at følge det paa en saa besynderlig Maade givne Vink. Han gav sig da i Færd med at konstruere Maskiner til Strudsægs kunstige Udrugning og skaffede sig samtidig nogle Par udvoxne Strudse, som det var hans Hensigt at opdrage til en Slags halve Husdyr.

Det er unødvendigt her at gaa i det enkelte med Hensyn til de Vanskeligheder, Crépu havde at overvinde. Nok er det, at efter mange Skuffelser havde han endelig den Tilfredsstillelse at se en levende Strudskylling udruget i sit Apparat og sine udholdende Anstrængelser saaledes kronede med Held. En 53—54 Dage er Udrugningens fulde Varighed, der imidlertid i en ringe Grad kan fremskyndes eller forhales ved en ubetydelig Forandring i den Varme, for hvilken Æggene udsættes, uagtet den mindste Overskridelse af en vis Grænse saa vel i Retning af for meget som for lidt dræber Livsspiren. Men til en saadan Fuldkommenhed ere de kunstige Udrugningsmaskiner nu bragte, at det hele Antal Æg, en Hun lægger, i dem udruges med større Sikkerhed, end om de overlodes til Forældrenes naturlige Omsorg.

Den spæde Kylling er ved sin Indtrædelse i Verden af Størrelse som en almindelig lille Høne og begynder strax at tage Føde til sig. At finde en passende Føde saa vel til Ynglen som til de voxne Fugle var en Hovedvanskelighed under de første Forsøg paa kunstig Opdrætning af Strudse, men en omhyggelig Undersøgelse af Fuglens Levevis i vild Tilstand har ledet til Opdagelsen af den Kost, der tjener dens tæmmede Søskende bedst. Føden, der gives de unge Fugle, bestaar væsentligst af Sneglebælg og Tidsler samt spæde Urter og Græsarter, der have hjemme der i Landet. De gamle fodres med ældre Buske og Smaaplanter, hvis Blade de afrive med Næbet; man holder dem ogsaa undertiden paa Majs.

Det er en ganske interessant Erfaring, at naar det fulde Antal Æg er lagt, give de gamle Fugle ufravigelig et eller to af dem Plads uden for Reden, som i Naturtilstanden kun er et Hul, Fuglene have dannet i Jorden ved Hjælp af Ben og Vinger. Man har lagt Mærke til, at disse Æg ere bestemte til Føde for Kyllingerne, der ofte opklækkes i Miles Afstand fra ethvert Græsstraa eller anden Føde. Saa snart som Kyllingerne komme ud af Æggene, slaar den

gamle Struds et af de opsparede Æg itu, og Blommen spises da med Begjærlighed af de smaa. Disse ere altsaa baade plante- og kjødædende, men det er ikke nødvendigt at tilfredsstille deres Lyst til dyrisk Føde, da de trives fortræffelig paa de ovenfor nævnte Urter. Forældrenes Forsynlighed er naturligvis overflødig, hvor der er nok af Føde, og hvert Æg, der saaledes lades ubenyttet, er altsaa spildt. Et betydeligt Tab viser sig ligeledes i Antallet af fordærvede Æg, naar Æggene overlades til Forældrenes Udrugning. Der siges, at Strudsen er i Stand til at opdage, om et Æg begynder at fordærves, og i saa Tilfælde øjeblikkelig kaster det ud af Reden; herved lægger den altsaa en Klogskab for Dagen, som man ikke skulde tiltro en Fugl, der almindelig siges at stikke Hovedet ind i en Busk, naar den jages, i den Tanke, at Forfølgeren ikke kan se den, naar den selv ikke kan se Forfølgeren.

De her nævnte Iagttagelser bleve først gjorte i Algerien, men det er i Kaplandet, at man har draget praktisk Fordel af dem, og her er der nu indført en hel systematisk Strudse-Opdrætning. Forskjellige Fremgangsmaader følges paa de forskjellige Steder, hvor denne Opdrætning foregaar. Det tillades Fuglene nu og da selv at ruge, men det Held, der har fulgt Anvendelsen af kunstige Indretninger, er saa stort, at der forefalder færre Tab ved denne Fremgangsmaade end under de naturlige Forhold, og Udrugningsapparater komme derfor efterhaanden i almindelig Brug. De ved kunstige Midler frembragte Kyllinger ere saa kraftige, at de aabenbart ikke lide ved denne Behandling.

Den almindelige Indretning af de Gaarde, hvor der drives Strudse-Opdrætning, er temmelig ens. Hovedbetingelserne ere rigelig Plads, passende Jordbund — ɔ: Sand og Græsgange, hvorpaa de for Strudsen fornødne Planter med Lethed kunne voxe — Omgivelser, der afgive tilstrækkeligt Læ, og Vand. En vel indrettet „Strudse-Gaard" til at begynde en lille Drift med vilde maaske koste godt 50,000 Kroner. Denne Industri er i Kaplandet ikke mere end otte Aar gammel, og meget er der at lære for en Begynder; sædvanlig ere Tab og Skuffelser den første Erfaring, men Beskæftigelsen anses for meget fordelagtig og er ganske vist sund og behagelig; dog ere Taalmodighed, Klogskab og Udholdenhed ingen Steder mere nødvendige end i Driften af en god Strudse-Opdrætningsgaard.

En rask Fugl, der er en Uge gammel, staar i en Pris af 180 Kr.; naar den bliver tre Maaneder, vil den være

270 Kr. værd, og naar den er et halvt Aar, 540 Kr. og derover. Fjerene kunne plukkes, naar den er et Aar gammel, og den aarlige Plukning vil omtrent have en Værdi af 126 Kr. for hver Fugl. Naar Strudsene have naat Femaarsalderen, begynder Opdrætteren at parre dem, og et Par leverer da 18—24 Æg i hver Yngletid. Det er nødvendigt at holde de voxne Fugle paa adskilte Græsningspladser, der i Almindelighed ere indhegnede med Metaltraad; Strudsen faar nemlig undertiden pludselige Anfald af Skinsyge. I slige Tilfælde vilde der opstaa hyppige Kampe, hvis alle Fuglene vare samlede i et eneste Indelukke, og Følgen af disse Kampe vilde være beskadigede Fjer, maaske knækkede Ben, ja endog Døden for den ene af de kæmpende. Man har beregnet, at Slaget af et Strudsben er fuldkommen ligt med Sparket af et syv Maaneder gammelt Føl; det er i hvert Tilfælde meget stærkt og tilstrækkeligt til at knække en Mands Ben.

Saa vel Hannen som Hunnen ere højst mønsterværdige Forældre til Trods for det almindelig udbredte Rygte, at de ligesom Krokodillen lade deres Æg ligge i Sandet for simpelt hen at udruges af Solvarmen. De skiftes til at sidde paa Æggene, og naar Hannen fører sine øvrige Hunner ud paa deres Aftenpromenade i Ørkenen, bliver en af dem altid ved Reden. Denne Omstændighed bevæger mange Opdrættere til at lade Æggene udruges paa den naturlige Maade og derimod ofre alle deres Kræfter paa Opdrætningen af de unge Fugle og Indsamlingen af Fjerene.

Dette er en Virksomhed, der fordrer stor Paapasselighed. Regelmæssig Fodring — omtrent 2 Pund Føde om Dagen til hver udvoxen Fugl — er nødvendig; der maa sørges for Ly om Natten og til Fuglenes Beskyttelse mod de voldsomme Uvejr, der hyppig bryde ud over den sydlige Del af Afrika; og der maa være Forraad af Sand og Smaasten, som Fuglene sluge for at understøtte Fordøjelsen. Det er meget underholdende at betragte Flokkene af unge Fugle, naar Oppasseren kommer ind med Frokosten. Saa snart han viser sig med sin Byrde af Grønsager, komme de unge Medlemmer af Strudsfamilien travende hen til Indgangen, springe og danse paa den mest groteske Maade og fortære deres Foder med øjensynligt Velbehag. De ere i Almindelighed tamme og til en vis Grad medgjørlige, men efterhaanden som de blive ældre, lægge de en Gnavenhed for Dagen, der paa ingen Maade opmuntrer til at stifte nærmere Bekjendtskab med dem.

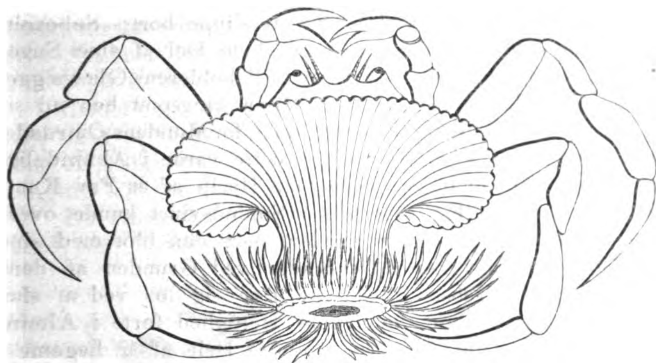
Naar Fjerene ere plukkede, blive de sorterede efte Godheden og Farvens Renhed. De rene hvide Fjer fra Vingern kaldes „bloods“ (superfine), de næste Klasser „prima hvide“ „prima“, „sekunda“ osv. Halefjerene ere ikke saa værdi fulde, og jo uregelmæssigere Tegningen er paa de farved Sorter, desto mindre Værdi have de. „Bloods“ opnaa fr 720 til 900 Kr. pr. Pund i en gros Handelen, og fra denn Pris gaa de gradevis ned til saa lav en Sum som $4^1/_2$ Kr pr. Pund.

De bedste Fjer, der frembringes af tamme Strudse svare i Godhed fuldkommen til de bedste af dem, der ind samles fra vilde Fugle, og Gjennemsnits-Godheden er me get bedre. Til Trods for det stigende Forraad ere Priserne opgaaende i Stedet for faldende, ja gode Strudsfjer ere nu tre Gange saa dyre som for 15 Aar siden. Men det er mere end sandsynligt, at, efterhaanden som Produktionen tiltager, vil Prisen falde. Selv til nedbragte Priser vilde Udbyttet endnu være tilstrækkeligt til at gjøre Strudse-Opdrætning til en meget lønnende Forretning, og da Opdrætternes Erfaring med hvert Aar forøges, ville Vanskelighederne efterhaanden formindskes og Tabene lettere undgaas. Som Forholdene for Øjeblikket ere, er denne besynderlige Industri — Tæmningen af de vilde Ørkenfugle, der hidtil betragtedes som Typer paa Frihed og Umedgjørlighed — paa én Gang en af de interessanteste og en af de mest lønnende af den afrikanske Handelsmands Forretninger.

Af en Anmeldelse i „Nature“ af et nyt Skrift om Strudse-Avl (Ostrich-Farming) laane vi endnu den Angivelse, at Værdien af den aarlige Udførsel af Strudsfjer fra Ægypten er 250000 Pund Sterling, fra Berberiet 100000, fra Kap 230000, fra Mogador 20000 og fra Senegal 3000 Pund Sterling, tilsammen den næsten utrolige Sum af henved elleve Millioner Kroner om Aaret.

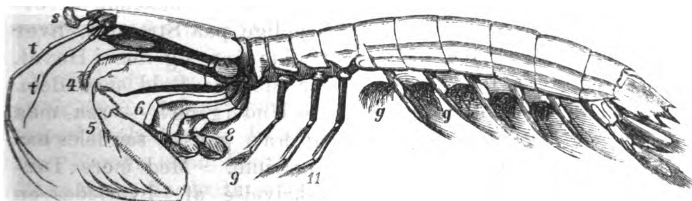
2. **Nogle Iagttagelser anstillede i den zoologiske Station i Neapel.** Det er, bemærker Dr. Dohrn, bekjendt nok, at de saa kaldte Eremitkrebs skjule deres bløde Haler i Snegleskaller, som de fastholde ved Hjælp af deres korte opadbøjede Bagfødder og slæbe med sig overalt; noget lignende træffer man hos visse Krabber, der ogsaa se ud, som om de kun havde 6 Ben, fordi de bageste ere forkortede og krummede op paa Ryggen, nemlig de saa kaldte „Rygfodskrabber“: Dromierne, der ved Rygføddernes Hjælp fastholde en lyserød Svamp eller en graa Kolonisøpung paa

deres Ryg, saa at denne skjuler dem for deres Fjender eller Ofre; Doripperne, der gribe den første den bedste Gjenstand, en Søstjærne, en Kammusling, en Søpølse eller en død Svømmekrabbe, og løbe om i Akvariet med den paa Ryggen.



En kinesisk *Dorippe* med en Sø-Anemone (Aktinie) paa Ryggen. Denne sad oprindelig paa en lille Sten eller Skal, som Krabben bar paa Ryggen, men har senere altsom begge voxede, bredt sig langt ned over denne til alle Sider.

Paa lignende Maade bærer en nævestor Søborre eller Søpindsvin (*Sphærechinus granularis*) sig ad; man vil sjælden finde et Exemplar i Akvariet, som ikke fastholder en Del Muslingskaller eller endog helt skjuler sig ved Hjælp af en 20—30 Stykker af disse. Søborren er nemlig en slem Røver, der endog overrumpler og overvælder det store Krebsdyr, Søknæleren (*Squilla mantis*). Man skulde mene, at det



En Søknæler (*Squilla*).

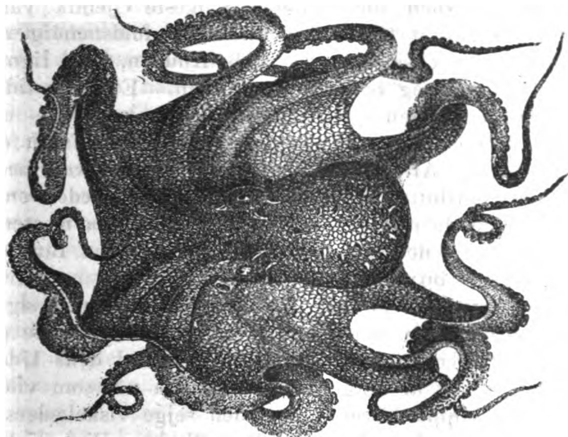
maatte være let for denne at gaa af Vejen for den i alt Fald langsommere Pighud; men nej, sætter man en halv Snes Søknælere sammen med lige saa mange Søpindsvin, have disse i Løbet af 8—10 Dage ædt samtlige *Squilla*'er op! Det begynder med, at de sætte nogle af deres

Sugefødder fast et eller andet Sted paa Krebsen; denne mærker det og vil undfly, men hurtig som Tanken udsender Søborren Masser af lange Sugefødder fra hele den Del af dens Kugleflade, der vender imod Krebsen; de krumme sig hen imod den, omspænde og fængsle den. Krebsen gjør forgjæves Anstrængelser for at slippe bort; Søborren rykker den nærmere, holder sig med en Del af sine Sugefødder fast til en Sten eller til en af Beholderens Glasvægge, skubber ved de andres Hjælp Krebsen langsomt hen ad sit runde Legeme, indtil den kommer inden for Mundens Omraade, og begynder saa at æde den op; dette varer i Almindelighed flere Dage, naar den ikke faar Hjælp af et Par Kammerater. Dohrn har ofte set, at Søpindsvinet kunde overvælde en 6 Tommer lang Søknæler, naar den blot med sine Sugefødder kunde faa fat i Bladet ved Grunden af dens ydre Følere. Krebsen søgte at rive sig løs ved at slaa med sin kraftige Hale, men dens Heftighed førte i Almindelighed kun til, at den bragte andre Dele af sit Legeme i den skæbnesvangre Berøring med Søborrens vidt udspilede, tilsyneladende saa svage og tynde Sugetraade. — Vi tro ikke, at dette mærkelige Optrin af Dyrenes Krig har været bekjendt før, eller at nogen skulde kunnet forudsagt, at det stolte Krebsdyr havde noget at frygte af det langt under det staaende Søpindsvin, paa hvilket det, hvis det havde nogen Forestilling om den systematiske Rangforordning, vilde se ned med et meget overlegent Blik.

Naar Professor Kollmann begynder sin Skildring af, hvad han har set i Neapels Akvarium, med at udtrykke sin Forbavselse over, at Søborrerne kunne klatre op ad lodrette Klippevægge — han havde forestillet sig dem som Væsener, hvis Bevægelser Havbølgerne udelukkende besørgede; som man finder dem ubevægelige paa Stranden, hvor Bølgerne have skyllet dem op, tænkte han sig dem i Havet, stedse prisgivne for Tilfældet, der spillede Bold med dem, snart til deres Held, snart til deres Undergang! — saa maa man rigtig nok indrømme ham, at han ganske særdeles har trængt til at se sig om i et Akvarium. Med mere Taknemlighed tage vi imod hans Beskrivelse af, hvorledes en af de store, stive Søstjærner (Kamstjærner) aad en Søpølse (Holothurie); man fatter ikke strax Mistanke, fordi man ser den lægge sig oven paa den fodlange, barnearmtykke „Pølse“, selv om denne løfter lidt paa Forkroppen, som om den Byrde, den har paa Ryggen var den til Besvær; thi den falder snart tilbage i sin gamle apathiske Ro; det hele gaar

ogsaa ganske stille af. Naar Søstjærnen har anbragt sin Mund umiddelbart paa Holothurien, ser man kun de talrige famlende smaa Sugefødder, hvormed den fastholder sit hjælpeløse Offer. Af og til løfter den Del af Pølsen, der ikke holdes fast af Søstjærnen, sig lidt, drejer sig til de forskjelligste Sider som en Kaalorm, der leder efter Føde; men Skæbnen lader sig ikke besværge. Næste Dag er der kun nogle uformelige Stumper tilbage paa Valpladsen. Dog er Udfaldet ikke altid saa tragisk; ofte lader Søstjærnen sig nøje med at skære den et Stykke ud af Ryggen, saa stort som en „Specie“, og da kan Søpølsen blive ved at leve i længere Tid, ja maaske endog læge sit Saar.

De ottearmede Blæksprutter (*Octopus*) — de gamles „Polyper“, hvoraf endnu det franske „Poulpe“ — om hvis



En *Octopus* i krybende Stilling.

Farlighed selv for Mennesker der er digtet (tør man vel nok sige) saa mangen en Fabel — vakte særligt K.s Opmærksomhed, og hvad han fortæller om deres Samliv og Kampe med Hummerne er ganske interessant. I et Akvarium boede to store Hummere og 4 Oktopoder, og de forligedes godt nok, da de nu en Gang havde vænnet sig til hinanden. Men blev en ny Hummer eller Blæksprutte sat ind til dem, blev den strax behandlet som Fjende; dette var saaledes Tilfældet med en stor Hummer, der havde forbrudt sig ved at klemme Hovedet i Stykker paa en Havskildpadde i et af de andre Akvarier. „Oktopoderne ere maaske de modigste og mest

kamplystne Dyr, der leve i Vandet; dristige og hurtige i Angrebet, med en forbavsende Mangesidighed i deres Bevægelser og med Kæmpestyrke i deres blode muskuløse Arme." Saa snart Hummeren var sat ned til „Krakerne" (som K. døber dem efter den norske Benævnelse paa et fabelagtigt Kæmpe-Sødyr, hvori man har formodet en Kæmpe-Blæksprutte), blev den betragtet af disse med største Opmærksomhed; de omkredsede den i Afstand med udfordrende Bevægelser, nærmede sig den forsigtig, rettede nogle Piskeslag efter den med deres lange Arme, men vege atter langsomt tilbage, naar den viste dem sit haarde Panser eller sine mægtige Saxe. Lidt efter lidt lagde Ophidselsen sig; kun en af „Krakerne" søgte endnu at komme den nær, saa betænkte ogsaa den sig og forholdt sig ganske stille. Ogsaa Hummeren trak sig noget tilbage og hengav sig til en kortvarig Ro — men for tidligt! I næste Øjeblik var den grebet, omklamret af Blæksprutten og fuldstændig værgeløs. Oppasseren sprang til, greb Knuden, der lignede 8 rasende Slanger, og befriede Hummeren. En Timestid efter vaagnede Kamplysten igjen hos en af „Krakerne", — om det var den samme, vides ikke, — og snart efter fandt et nyt Angreb Sted. Atter saas Bløddyrets Arme i krampeagtige Snoninger omslutte Hummeren; et Sted løsnedes en Arm for at hjælpe de andre paa et andet; man saa næsten intet til Hummeren; de kæmpende rullede om paa Bunden og rodede Gruset op; pludselig løste Knuden sig, og „Kraken" for tværs igjennem Vandet, slæbende Krebsen med sig, men ikke som Sejrherre denne Gang. Hummeren havde grebet den ene af Blækspruttens 8 Arme tæt ved dens Udspring og klemte til af al Magt, saa at det saa ud, som vilde Armen blive klippet over; men den sejge viskelædersagtige Masse udholdt dog det frygtelige Tryk. Pint af Smerte svømmede Uhyret frem og tilbage og søgte at kaste sin Fjende fra sig; ved de hurtige Vendinger fløj Hummeren et Par Gange mod Stenene, og den gav derfor til sidst slip. Duellanterne tyede nu hver til sin Krog; Krebsen sad rolig og iagttagende i sin, og Blæksprutten klamrede sig fast til en fremspringende Stenmasse og begyndte igjen paa sin aldrig hvilende Leg med sine Arme, der snart rulles sammen, snart strækkes famlende ud, saa til den ene Side, saa til den anden. Paa den klemte Arm var intet at mærke; lam var den ingenlunde bleven, og efter et Par Dages Forløb var ethvert Spor af Kampen forsvundet. Men Krigen flammede bestandig op igjen; hver Dag maatte Oppasseren skride

ind og adskille de kæmpende; en Gang lykkedes det ham først, efter at Hummeren havde mistet sin ene Sax. Den blev nu sat ind i en Beholder ved Siden af den, der havde været Kampens Skueplads, fuldstændig adskilt fra denne ved en Mur af Cement. Men endnu samme Dag sprang en af Oktopoderne over Muren, angreb den intet anende Hummer og rev den efter en kort Kamp bogstavelig i Stykker. I næppe 40 Sekunder havde Sejrherren ikke alene ført Kampen til Ende, men ogsaa givet sig i Lag med at opæde den dræbte Fjende. Det gik ikke andre ubudne Gjæster bedre; satte man nyfangede Oktopoder ind til dem, bleve de, selv om de vare større og stærkere, angrebne med det samme Mod, det samme rasende Had, dræbte og fortærede; de nye, for hvem Omgivelserne vare fremmede, vare ængstelige, holdt sig tilbage og bukkede derfor under. Mod deres Oppasser ere O. derimod meget venlige; de kjende ham, omfatte hans Haand og nøgne Arm med bløde kjærtegnende Armbugtninger og søge langsomt at snappe den Lækkerbid, som han drillende forholder dem.

Den største *Octopus* i Akvariet havde — hvad man ogsaa har set dem gjøre i det frie — bygget sig et Skjul eller en Rede af Stenene; Aabningen vendte opad, de mindre Stene vare som et Æble, de større som store Brostene. Blæksputtens Legeme var skjult i denne „Rede“, kun Hovedet ragede op af den, og Armene laa omkring Aabningen som en Krans af Slanger; kun en Gang saas Dyret forlade den; det var da man havde taget en Del af Stenene bort, thi da kom den vred frem for at samle dem sammen igjen og lægge dem paa deres Plads, og det udførte den med sine stærke og paa alle mulige Maader bevægelige Arme, uagtet flere af Stenene vare lagte temmelig langt bort, midt hen i Akvariet. — Saa længe Dyret er roligt, foregaar Aandedrættet — Vandets Optagelse og Udstødelse af Kappehulen — regelmæssig 18—20 Gange i Minuttet; men kommer det i Oprør, blive Aandebevægelserne hurtigere og dybere, der optages mere Vand, og det kan udstødes med en saadan Kraft, at det kan sprøjte 4—5 Alen uden for Vandbeholderen. Denne deres Mimik understøttes desuden stærkt af Farveskiftet, fra lysegraat til mørkebrunt, som staar fuldstændig under deres Herredømme. Farven kan forandre sig hurtig eller standse paa en af Overgangene, Forandringen kan indskrænke sig til Kroppen eller til Armene osv. Under de ovenfor beskrevne Kampe var hele Huden mørk; naar O. kamplysten lister sig paa sin Fjende eller søger at

frarive Oppasseren en Krebs, eller naar de spøgende forfølge hinanden, aabenbarer sig hele deres Herredømme over de hurtig skiftende Farver, som i øvrigt hos de egentlige Blæksprutter (*Sepia*) optræde i en ganske anderledes Skjønhed, fra mørkebrunt, gjennemvævet med tusinde Sølvfnug, gjennem purpurrødt, lysegult, mørkeblaat og violet. Opholder Oktopoden sig mellem graa Sten, antager den selv den graa Farve og ligner da, med indtrukne Arme og krummet Ryg, selv en forvitret Sten. Nærmede en af Kammeraterne sig hin store Blæksprutte, naar den sad i sin Stenrede, kunde man tydelig paa dens Lader mærke dens stigende Uvillie, jo nærmere den anden kom. Først rejste nogle Armspidser sig paa den Kant, hvorfra den ildesete Besøger kom, og sloge langsomt, men tydelig efter den; saa langede den ud efter den med et Par lange Arme som et Par Piske; endelig løftede den sig lidt op af sin Fæstning, beredt til Forsvar; de brune Skygger fløj over Krop og Arme, men forsvandt lige saa hurtig igjen. Fjærnede vedkommende sig ikke, eller man slog efter den uden paa Glasvæggen, inden for hvilken den sad, løftede den sig halvt op af sin Hule; de Forhøjninger, der omgive Øjnene svulmede op, Farven blev mørk lige til Øjets Regnbuhinde, et Par Arme løftedes, medens de andre, glidende hen over Stenene, snart klamrede sig fast med deres Sugeskaale paa et Sted, snart paa det andet, for i det næste Øjeblik heftig at løsnes med et lydeligt Knald. Disse truende Lader ledsagedes stedse af dybe voldsomme Aandebevægelser, hvorved Vandet blev indsuget i større Mængde i Kappehulen, som derved svulmede op til et større Omfang og gav den hele Holdning noget endnu mere truende, der tilmed forøgedes ved Vandets heftige Udsprøjtning gjennem Tragten“.

I en Notis i den første Aarsberetning om Stationen i Neapel bekræfter Dr. Dohrn den allerede af Aristoteles kjendte Iagttagelse, at Oktopoderne afsætte deres Æg paa Klippevæggene, bevogte dem med stor Ængstelighed i hele Uger, overskylle eller oversprøjte dem med Vandet fra deres Aandehule for at holde dem friske og levende og beskytte dem ved at slæbe store Stene sammen og af disse opføre en Vold omkring dem. Det er derfor ikke ganske klart, om Hensigten med den ovenfor beskrevne Redebygning kun er at skaffe deres Æg et Hus, eller om de dermed forbinde den Bihensigt at skaffe sig selv et tryggere Hjem.

3. **Kunstigt Vanillin.** Med Navnet Vanillin betegner man det Stof, som Vanillekapselen skylder sin ejendommelige Aroma. Vanillekapslerne ere de omtrent 7 Tommer lange Frøkapsler af en i det tropiske Amerika voxende klatrende Gøgeurt (*Vanilla aromatica*). Det naturlige Vanillin gjennemtrænger Kapselen og udkrystalliserer for en Del paa dennes Yderside som glinsende hvide, naaleformige Krystaller. Disse have gjentagne Gange været undersøgte, uden at man kom til noget bestemt Resultat, indtil det endelig i 1872 lykkedes Carles at bestemme Vanillinets empiriske Formel og dets Egenskaber lige over for forskjellige andre Stoffer. Den berømte tyske Kemiker A. W. Hofmann kom senere til Resultater, der bekræftede Carles's Undersøgelser. Men med alt det var det dog endnu ikke lykkedes at faa Vanillinets Forhold til andre Kulstofforbindelser klart bestemt; da gjorde i 1874 to af Hofmanns Elever, Ferd. Tiemann og Vilh. Haarmann, en Opdagelse, der, samtidig med at den gav Anvisning paa en ny Kilde til Udvinding af Vanillin, kastede Lys over dets kemiske Sammensætning. Denne Opdagelse gik ud paa intet mindre end Fremstillingen af et med det naturlige Vanillin fuldstændig identisk Stof, kunstigt Vanillin. af et andet Naturprodukt, nemlig Koniferinet.

Koniferinet, der nu allerede udgjør Grundlaget for en fabrikmæssig Fremstilling af Vanillin, findes i Naaletræernes Kambialsaft. Det blev allerede opdaget i 1861 af Th. Hartig, men først Kubel paaviste, at det findes i alle Naaletræer, og forandrede de forskjellige Navne, „Laricin“ og „Abietin“, som det havde faaet efter de Planter, hvoraf det hidtil var fremstillet, til „Koniferin“. Han var ogsaa den første, der fremstillede det kemisk rent og bestemte det som hørende til de kvælstoffrie Glukosider, en Klasse af Forbindelser, som hvis væsentligste Kjendetegn det her maa være nok at fremhæve, at de ved Kogning f. Ex. med fortyndet Svovlsyre eller ved Tilsætning af et gjæringsvækkende organisk Stof spaltes i en Sukkerart, der i Regelen er Druesukker, og en eneste anden Forbindelse. Naar Kubel saaledes behandlede Koniferinet med fortyndet Svovlsyre, adskiltes det i Druesukker og et harpixagtigt Stof, som han ikke kunde undersøge nærmere, men hvis ejendommelige Vanillelugt han dog fremhæver.

Efter at Tiemann og Haarmann i Sommeren 1873 vare komne i Besiddelse af en større Mængde (5 Pd.) Koniferin, lykkedes det dem ogsaa at faa dette Forhold

nærmere undersøgt og derved at naa til Fremstillingen af kunstigt Vanillin.

Koniferinet fremstilles af de om Foraaret og i Begyndelsen af Sommeren fældede Naaletræstammer, som afbarkes, hvorpaa Saften skrabes af. Denne bliver presset, derpaa kogt og filtreret for at befries for Æggehvide, og naar man derpaa inddamper Vædsken til $^1/_5$ af dens oprindelige Rumfang, udkrystalliserer Koniferinet som brungule Krystaller, der efter forskjellige Rensninger blive til hvide, atlaskglinsende, skarpt tilspidsede og ofte stjærneformig eller rosetformig grupperede Krystaller med en svag bitter Smag, kun lidet opløselige i koldt Vand og Vinaand, men mere opløselige i varmt Vand og Vinaand, uopløselige i Æther.

I Stedet for at behandle det saaledes vundne Koniferin med fortyndet Svovlsyre, hvorved det, som ovenfor bemærket, adskilles i Druesukker og en harpixagtig Substans, foretrak Tiemann og Haarmann at behandle det paa den anden af de to Maader, hvorpaa Glukosiderne kunne dekomponeres, nemlig ved et gjæringsvækkende Stof, hvortil de anvendte Emulsinet, der fremstilles af Mandler. De fik da ved passende Behandling foruden Druesukker et krystalliseret Produkt, hvis procentiske Sammensætning var identisk med det harpixagtige Produkts, der opstod, naar Dekompositionen udførtes med fortyndet Svovlsyre. Ogsaa i en anden Henseende lignede de to Produkter hinanden; de besad begge en ejendommelig Vanillelugt, der navnlig traadte frem ved Behandling med stærkt iltende Midler. og af det krystallinske Produkt lykkedes det ogsaa de to tyske Kemikere at fremstille kunstigt Vanillin. I Praxis følger man imidlertid ikke denne Vej, først at adskille Koniferinet og derpaa af dets Spaltningsprodukt at udskille Vanillinet; man fremstiller dette sidste umiddelbart af Koniferin ved at behandle dette med iltende Midler og renser derpaa det fremstillede kunstige Vanillin, hvis Egenskaber og Sammensætning man har overtydet sig om ere identiske med det naturlige Vanillins.

I 1874 fik Opfinderne Patent paa denne Fremstillingsmaade i Preussen. og den udføres nu i det store i den af Dr. Wilh. Haarmann etablerede Fabrik i Holzminden. Materialet til Fremstillingen af Koniferin faas fra de thüringske Naaletræskove. og af Saften af et Træ af Mellemstørrelse skal der kunne fremstilles et Kvantum Vanillin, hvis nuværende Pris er ca. 71 Kr. I Følge nyere Undersøgelser skulle ogsaa Træets Bastlag være rige paa Koniferin.

For at indføre det kunstige Vanillin i Industrien gjælder det fornemmelig om at bestemme dets Værdi. I det man gik ud fra, at Vanillens Værdi beroede paa den Mængde Vanillin, den indeholdt, søgte man først at finde en Maade, hvorpaa man kunde bestemme denne, og man troede herved at kunne lade sig lede af en Sammenligning mellem den Mængde Vanillin og ren Vanille, der udkræves til at krydre forskjellige Retter eller til at tilberede Parfumer. Men skjønt disse Prøver foretoges af erfarne og øvede Praktikere, afveg Resultaterne saa stærkt fra hinanden, at Virkningen af den samme Mængde Vanillin af nogle blev sat lig med den femdobbelte Mængde mexikansk Vanille, af andre med en femhundrede Gange saa stor Mængde af den samme Sort. Da det saaledes havde vist sig, at man ad empirisk Vej ikke kunde komme lil noget Resultat, lykkedes det Tiemann og Haarmann at finde en nøjagtig videnskabelig Methode til Vanillinets kvantitative Bestemmelse, ved Hjælp af hvilken man bestemt kan angive, hvilken Værdi man hidtil havde tillagt Vanille-Aromaen, og hvilken Pris man havde betalt for den. Denne Methode beror paa, at Vanillinet er let opløseligt i Æther, men at det indgaar en Forbindelse med de sure svovlsyrlige Alkalier, som er uopløselig i denne Vædske. Man udtrækker altsaa de fintskaarne Vanillestængler med Æther, indtil de have mistet al Lugt og Smag af Vanille, inddamper derpaa Opløsningen noget og ryster den med en koncentreret Opløsning af svovlsyrligt Natron, hvorved der dannes en i Vand opløselig, i Æther uopløselig Forbindelse. De øvrige Stoffer, som Ætheren maatte have opløst af Vanillestænglen, blive tilbage i denne Vædske. Den vandige Opløsning adskilles fra den ætheriske, og den første behandles derpaa med fortyndet Svovlsyre, hvorved Vanillinet udskilles.

Man har nu anvendt denne Methode paa de bekjendte Vanillesorter og er ved at sammenligne dem med en afvejet Mængde ren Vanillin kommet til interessante Resultater angaaende den Mængde Vanillin, de indeholde. I den bedste mexikanske Vanille fandt man 1,69 pCt., i Bourbon-Vanille 2,48 pCt. og i Java-Vanille 2,75 pCt. Vanillin. Foruden disse Sorter, der ere de mest ansete i Handelen, bleve ogsaa nogle ringere Sorter undersøgte, og det viste sig derefter, at Mængden af Vanillin i virkelig gode Vanille-Sorter varierer fra 1,5 til 2,5 pCt.

Naar man nu sammenligner de ovenfor anførte Resultater med Prisen paa de forskjellige Sorter Vanille, vil man finde,

at den mexikanske Vanille betales dyrere end de to paa Vanillin rigere Sorter, Java- og Bourbon-Vanille. Grunden hertil fremgaar imidlertid af selve Undersøgelsen over Vanillinmængden. Naar man udskiller det rene Vanillin af den ætheriske Opløsning, bliver der tilbage i denne en gul, ildelugtende og ildesmagende Olie, der stivner ved Afkøling. Denne Olie forekommer i større Mængde i Java- og Bourbon-Vanille end i mexikansk Vanille, og det ses altsaa, at Prisen selv ad den hidtil fulgte empiriske Vej ikke blot er bleven bestemt af Vanillinets Mængde, men ogsaa af dets Renhed. Navnlig gjælder dette om Anvendelsen til Parfumer, medens man derimod ved Tilberedningen af Levnetsmidler ikke behøver at lægge saa megen Vægt paa den i Vand kun lidet opløselige Tilsætning, som heller ikke kan smages i nogen synderlig Grad, saa at Chokoladefabrikker og Konditorier ret vel kunne benytte Java- og Bourbon-Vanille. Blandt de billigere Vanillesorter findes flere, som kun indeholde yderst lidt eller slet intet Vanillin, men ere forfalskede med Benzoe, saa at det her som saa ofte stadfæster sig, at hvad man kjøber billigst, kjøbes i Virkeligheden dyrt. Da Vanille-Priserne i den senere Tid ere stegne betydelig paa Grund af Spekulationen, vil dette i Forbindelse med det kunstige Produkts Renhed og altid ensartede Beskaffenhed vist nok bidrage ikke lidet til dettes Udbredelse.

(Til Dels efter »Jahrbuch der Erfindungen«, 1876. Ved A. B.)

4. **Flodhesten og dens Unge i den zoologiske Have i London.** Inspektøren, Hr. Bartlett, beretter under 17de Novbr. 1872: „Omtrent Kl. 12 d. 4de Novbr. lagde jeg Mærke til, at Hun-Flodhesten gav Misfornøjelse til Kjende ved at blive set paa, og da mange af Havens Besøgere ventede paa, at den skulde føde, dvælede de længere foran dens Skur end sædvanlig, og denne Opmærksomhed plagede den. Jeg lukkede da strax dens Baas og gav Befaling til, at ingen maatte nærme sig den eller lade sig se af den; den fuldstændigste Ro blev strax gjennemført for dens Vedkommende, og jeg nærer ingen Tvivl om, at den lette Fødsel fornemmelig skyldes den trofaste Maade, hvorpaa begge Oppasserne udførte mine Paalæg; thi kort efter at Huset var bleven lukket, lagde den sig ned og forholdt sig rolig til omtrent Kl. 7 næste Morgen; et Kvarter over 7 blev Ungen født. Hunnens Befindende var ved denne Lejlighed meget forskjelligt fra, hvad det var forrige Gang. (Se dette

Tidsskrift 1864 S. 244-47). Den var fuldkommen rolig; Ungen spaserede omkring kort efter sin Fødsel og blev set at patte, inden der var gaaet 3 eller 4 Timer. Dette skete første Gang, medens Moderen laa ned, halvt paa Siden, men varede kun kort; og Ungen gik saa frem og tilbage ved Siden af den, aabenbart søgende efter Føde. Kort efter gik Moderen ned i Vandet, fulgt af Ungen, og der tilbragte de en temmelig lang Tid. Da den forlod Vandet, fulgte Ungen den lige i Hælene; og det var i Almindelighed lige naar de havde forladt Vandet, at Ungen pattede. Vi saa nu Moderen staa op med krum opløftet Ryg, medens Ungen laa ned under dens Yver og pattede temmelig længe; Mælken flød saa let fra Moderen, at Ungens Ansigt undertiden var helt hvidt deraf."

„Trods disse gunstige Forhold havde vi dog den største Vanskelighed med at nærme os Hun-Flodhesten for at fodre den eller rense dens Stald, saa vild blev den, hver Gang blot en af Oppasserne traadte ind i Huset. Dens rasende Skæren Tænder og Faren frem mod Jærngitteret gjorde os meget urolige for, at den i et af disse Galskabs-Øjeblikke skulde gjøre sin Unge Fortræd; et Par Gange aabnede den virkelig sine uhyre Kjæver paa en truende Maade mod den og bragte os til at skjælve for dens Sikkerhed. Det var imidlertid en stor Beroligelse at se, hvor lidt Ungen syntes at bryde sig om dens Trusler; den begyndte snart ogsaa at spærre sit Gab op, saa vidt den formaaede, og true sin Moder."

„Saaledes gik det indtil om Morgenen den 12te Novbr. Da blev jeg overrasket ved at finde begge Oppasserne i dens Hus, staaende foran dens Baas, hvor den var beskæftiget med at æde sit Foder saa fromt og rolig, som det var muligt; Ungen var ikke som ellers ved dens Side og aldeles ikke til at se. Folkene kaldte paa mig, da jeg traadte ind i Huset, og gav mig en Forklaring af deres modfaldne Udseende ved at fortælle mig, at Ungen var død; de havde været beskæftigede nogen Tid i Huset, uden at den havde været til at se i eller uden for Vandet; Moderen havde vel sagtens dræbt den, eftersom hun aad, tilsyneladende glad over ikke længere at have den at bekymre sig om! Da jeg dog ikke var vis paa, at de havde omhyggelig nok efterset Dammen, paa hvis Bund de antoge, at den døde Unge laa, gik jeg tæt hen til den og spejdede ængstelig efter den svageste Bevægelse paa dens Overflade. I 5—6 Minutter bevogtede vi enhver Krog af den omhyggelig uden at opdage noget Livstegn."

„Jeg raadførte mig med Folkene om, hvad der var det rigtigste, og vi bestemte os til at lade Vandet løbe ud af Dammen, da det forekom os unyttigt at lade det formentlige Aadsel ligge der længere paa Bunden. For at tage Proppen ud og tømme Dammen maatte Jærnporten lukkes; men aldrig saa snart saa Moderen, hvad vi toge os for, førend hun styrtede mod Porten, stødte den op igjen, for ud i Vandet, udstødende sit lydelige Gryntebrøl, og dykkede omkring i Dammen; og — til vor store Forbavselse — op kom Ungens Hoved, i det den rystede Vandet ud af sine Øren og saa ud, som om den lige var vaagnet!"

„Vi forlode Huset forbavsede og forvildede og saa paa hinanden, spændte paa, om vore Øjne og andre Sanser vilde aflægge samstemmende Vidnesbyrd, naar vi sammenlignede vore Erfaringer om, hvad vi havde oplevet. Jeg er fuldkommen vis paa, og jeg har to paalidelige Vidner, som ere lige saa sikre i deres Sag, at den unge Flodhest maa have været under Vandet uden at drage Aande i mindst et Kvarter. Den gamle Flodhest er meget ofte bleven iagttaget af omhyggelige Folk med Uret i Haanden, og aldrig er den bleven over 3½—4 Minutter under Vand uden at aande. Ungens lange Ophold under Vandet bringer mig til at antage, at den i de første Dage af sit Liv tager en Del af sin Føde af sin Moders Yver under Vandet."

„I det sidste Døgn tager den sin Hvile paa den af de afrikanske rejsende beskrevne Maade, paa sin Moders Ryg! Baade i Gaar og i Dag har den ligget i Vandet langs hen ad Moderens brede Skuldre med sit lille Hoved rækkende halvvejs op paa dens Hals, og jeg tvivler ikke paa, at det er paa denne Maade, at Ungerne føres om i Floderne af dens Mødre. Om faa Dage vil den rimeligvis æde selv. Den er meget livlig og ikke blot spøgefuld, men truer ogsaa i det sidste Par Dage Oppasserne ved at aabne sit Gab mod dem; i Begyndelsen søgte den derimod altid Frelse i Vandet, saa snart den blev bange for noget."

5. **Palolo-Ormen.** Ved Fidji- og Samoa-Øerne viser der sig hvert Aar til bestemt Tid i Havet over og omkring Koralrevene en Ledorm (Nereide, *Palolo viridis*) i saa uhyre Mængde, at Øboerne indsamle den til Føde. Det mærkelige herved er, at den indfinder sig til saa bestemt Tid, at de kunne beregne Dagen. Det er paa den Aarstid, da Monsunen skifter fra S. O. til N. O., ved Begyndelsen af Regntiden, og denne Aarstid kaldes derfor „Palolo-Tiden", lige-

som vi tale om „Løvspringet“ eller „Høsten“. De vide, at „Palolo“en vil vise sig, naar visse Planter blomstre; „den 10de Morgen, paa hvilken Maanen da ses over den vestlige Synskreds ved Daggry, vil Palolo'en vise sig.“ Det vil sige: den indfinder sig ved „sidste Kvarter“ (eller højst Dagen før eller efter) i Oktober eller November (meget sjælden i December). Det synes ikke, at den kommer vandrende langvejs fra; den lever rimeligvis skjult i Huller og Revner i Koralrevet som saa mange andre Orme og lavere Dyr; men naar dens Forplantningstid er kommen, forlader den disse Skjulesteder og svømmer op og ud i det frie, samlende sig i saadanne Masser i Havet omkring Revet, at det bliver farvet af dens Forplantningsstoffer. Hannerne ere brune, Hunnerne grønne, og Forplantningsstofferne blive frie ved, at Ormen af sig selv bryder sig i mange Smaastykker, der udtømme deres Indhold. Dagen før kan man have vanskeligt nok ved at finde ét Exemplar ved at slaa Koralblokke i Stykker; men er den rette Dag kommen, kan man allerede før Daggry finde Vandet opfyldt af de 6—18 Tommer lange Orme, der bugte sig gjennem det som levende Proptrækkere; det varer dog ikke længere end til lidt efter Solopgang, saa begynde de at gaa i Stykker allesammen, og Kl. 8 ses ikke en eneste levende mere! Saa ere Æggene gydte og befrugtede og Grunden derved lagt til en ny Generation, som vil komme til Syne næste Aar, 12 eller 13 Maaneskifter efter den sidste. Gjentog dette sig stadig enten med 12 eller 13 Maaneskifters Mellemrum, vilde Forplantningstiden hvert Aar flytte sig 11 Dage frem eller 18 tilbage, altsaa i Aarenes Løb bevæge sig gjennem alle Aarets Maaneder; men dette sker ikke: „Palolo-Tiden“ er, som ovenfor anført, altid enten i Oktober eller November — sjælden i December. Tingen er, at hvert tredje Aar springes en Maaned over, saa at der falder 13 Maaneskifter i Stedet for 12 mellem to „Palolo-Dage“. Da dette heller ikke vilde slaa aldeles nøje til, indskydes der efter Missionæren Whitmees Iagttagelser omtrent hvert 30te Aar endnu en Skudmaaned for at holde Periodiciteten i sin rette Gænge, d. v. s. der indtræder da et Treaar med ét „Palolo-Aar“ paa 12 og to paa 13 Maaneder. Da Øboerne ikke ret have rede paa dette, kunne de derfor tage Fejl af Maaneden, men aldrig af Dagen. Skuffes de, da vide de, at „Palolo“en vil indfinde sig, næste Gang Maanen er i „sidste Kvarter“. Det er vist nok ikke let at fatte, hvad der kan være Grunden til, at Periodiciteten her har faaet en saa skarpt udpræget

Karaktér, eller hvilken Forbindelse der kan være mellem Maanen og denne Orm, saa at det altid er paa en bestemt Dag af Maaneden, at den ender sit Livsløb og sætter sit Afkom i Verden. At det virkelig forholder sig saa, kan imidlertid ikke betvivles, da Missionærernes egne Iagtagelser — aldeles bortset fra de indfødte Øboeres Erfaringer gjennem umindelige Tider — omfatte et Tidsrum af næsten tredive (27—28) Aar. (Proc. Zool. Soc.“ 1875).

6 **Fiske og andre Hvirveldyr som Bytte for Edderkopper.** Vi have tidligere sammenstillet de Iagttagelser, vi havde kunnet samle om Edderkopper af forskjellige Slægter (*Mygale*, *Lycosa*, *Epeira*, *Nephila*), der gjorde Smaafugle og Smaaøgler (Firben) til Bytte (1871 S. 464—75, 1872 S. 480). Dertil kan nu føjes, at Hardt traf en stor *Mygale* i Mængde paa Abrolhos-Øerne ud for Brasilien; den lever der især af Firben, men man har ogsaa Exempler paa, at den har angrebet og dræbt unge Kyllinger og udsuget deres Blod; og han anser det for rimeligt, at den gjør det samme ved Ungerne af de der saa hyppige Søfugle. — Ved samme Lejlighed meddeltes (1871, S. 474) en Iagttagelse om en fiskende Edderkop. Til denne foreligger der nu et Sidestykke, meddelt af en navngiven Indsender (T. M. Peters) til „The American Naturalist“ (1876). „Kort førend sidste Krig saa jeg i Alabama en Flok Smaafiske („Minnows“) spille om i Solskinnet i Nærheden af Bredden. Pludselig faldt en Edderkop, saa stor som Enden af min Finger, ned iblandt dem fra en Gren, som i en Højde af 5—8 Alen hang ud over Bækken, og greb en af Smaafiskene tæt ved Hovedet. Fisken var omtrent 3 Tommer lang, og saa snart den følte sig greben, svømmede den hurtig om i Vandet og søgte ofte ned til Bunden, men Edderkoppen beholdt sit Tag i den. Til sidst kom den op igjen, vendte sig om paa Ryggen og døde. Den syntes at være bleven bidt i Nakken, hvor Hovedet støder til Kroppen. Da Fisken var død, satte Edderkoppen sig i Bevægelse med den til Bredden“. Det vil ses ved at sammenholde denne Beretning med den tidligere, at den er ganske uafhængig af denne, men aldeles bekræfter den.

Indhold af 4de Binds 2det Hæfte.

Af dette Tidsskrift udkommer aarlig 6 Hæfter (30 Ark) til en Pris for hele Aaret af 6 Kr. Subskriptionen, der er bindende for et Bind, modtages i alle Boglader og paa de kongelige Postkontorer uden nogen Prisforhøjelse. Bidrag — af hvilke originale Afhandlinger honoreres med 40 Kr. Arket — bedes sendte til en af Udgiverne eller til Philipsens Boglade.

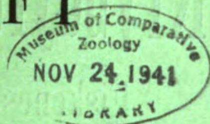
De ærede Forfattere, som ikke, 8 Dage efter at et Hæfte af Tidsskriftet er udkommet, have modtaget en Anvisning paa Honoraret, anmodes om at henvende sig i Forlæggerens Boglade Højbroplads Nr. 5.

I alle Redaktionen af dette Tidsskrift vedrørende Anliggender behage man at henvende sig til Dr. phil. C. F. Lütken, som træffes i sin Bolig, Johannevej Nr. 10, sikrest fra 5-6 E., eller til Overlærer C. Fogh, Fælledvej Nr. 5, eller til Dr. phil. Eug. Warming, Læssøesgade Nr. 2, sikrest fra 5-7 E.

D'Hrr. Forfattere gjøres opmærksomme paa, at Tidsskriftet følger **Grundtvigs Haandordbog.**

Varmeangivelserne i dette Tidsskrift ere efter det hundrededels Thermometer, Vægt- og Maalangivelserne ere danske, — for saa vidt andet ikke udtrykkelig er bemærket.

TIDSSKRIFT



FOR

POPULÆRE FREMSTILLINGER

AF

NATURVIDENSKABEN,

UDGIVET

AF

C. FOGH, C. F. LÜTKEN og EUG. WARMING.

FEMTE RÆKKE.

(Fire og tyvende Aargang)

FJERDE BINDS TREDJE HÆFTE.

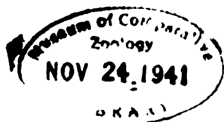
KJØBENHAVN.

P. G. PHILIPSENS FORLAG.

THIELES BOGTRYKKERI.

1877.

(Se Omslagets 3die Side.)



Om slyngende og klatrende Planter*).

Af V. A. Poulsen.

1.

Der gives overalt i den organiske Natur Væsener, som ere afhængige af hverandre; uden et saadant Afhængighedsforhold vilde den smukke Harmoni, vi ved hvert Skridt have Lejlighed til at iagttage og beundre, kun existere i Fantasien; det vilde gaa med den som med den saa ofte besungne Kjærlighed mellem Blomsterne: en smuk, poetisk Tanke, der des værre aldrig har fundet sit Udtryk i Naturen. Naturharmonien er et Nødvendighedsforhold, betinget af hvert Individs Tilværelseskamp; Bygningsforholdene og Levemaaden maa rette sig efter Omgivelserne; forandres disse langsomt, saa forandres hine med. Paa enkelte Steder fremtræder denne Afhængighed endogsaa med særlig Tydelighed, navnlig hos saadanne Organismer, som ere saa svage, at de i bogstavelig Forstand maa støtte sig til deres Medskabninger eller endogsaa leve i dem og af dem. Det gaar jo saaledes med alle Snyltere eller Parasiter, som vi i Tusendvis træffe baade

---

*) To Foredrag, holdte i den naturhistoriske Forening, Vinteren 1876—1877.

inden for Dyrenes og Planternes Verden. Indvoldsormene f. Ex. vilde aldeles ikke kunne existere, naar deres Værter pludselig døde ud, og Planter, der som Kartoffelsvampen o. a. føre en tilsvarende Levemaade, vilde under slige Omstændigheder befinde sig i samme ubehagelige Tilfælde. En Afhængighed i ringere Grad træffe vi hos saadanne Organismer, der blot have taget Stade paa andre, men ikke ernære sig af dem, skjønt de let ved deres Mængde eller Størrelse kunne blive livsfarlige; hvem kjender ikke Sagnet om Egen og Vedbenden, og hvem har ikke hørt Tale om de mægtige Lianer i de varme Landes store Skove? Vi behøve ikke at gaa saa langt, thi vi have her hjemme mange Væxter, der maa benytte Naboernes Hjælp til at faa Bladene frem for Lyset og den frie Lufts Paavirkning, og det er væsentlig dem, paa hvilke vi ved denne Lejlighed skulle fæste vor Opmærksomhed. Det er med de saa kaldte slyngende og klatrende Planter, med Hovedtrækkene af disses Bygning og Levemaade, at vi ville beskæftige os i det følgende; men da en almindelig Fremstilling af Plantens Væxt ikke vil være uden Betydning for Forstaaelsen af de Fænomener, som vi ville komme til at beskrive, kunne vi ikke undlade i Korthed at meddele en saadan.

Undersøge vi Endeknoppen af en kraftig, endnu ikke helt udvoxen Stængel af en urteagtig Plante, ville vi finde, at Bladene blive mindre og mindre, jo længere vi trænge ind imod Midten, og til sidst støde vi paa selve Arnestedet for Bladenes Dannelse, Væxtspidsen; her anlægges alle de sidestillede Organer som smaa Vorter for senere fra denne ringe Begyndelse at gjennemløbe alle Udviklingens Stadier. I Knoppen ere Stængelstykkerne meget korte, det ene Blad sidder tæt pakket op ad det

andet; men saa snart den anden Vækstperiode begynder, i hvilken ingen Nydannelse finder Sted, men de helt anlagte Organer blot opnaa en fuldere Udvikling og begynde at træde i Plantens Tjeneste, rykke de enkelte Blade ud fra hverandre, deres forskjellige Dele udfoldes, og de Stængelstykker, som bære dem, voxe paa én Gang hurtig i Længden, i det de smaa Celler, hvoraf de hidtil bestode, ingen nye danne eller kun faa, men derimod udvide sig (især i Længden), i det deres Rumfang tiltager betydelig, ofte flere hundrede Gange. Ved denne Strækning opnaa alle de i Knoppen anlagte Dele deres endelige Størrelse og Form.

Bladene voxe nu ikke mere; de begynde det kemiske Arbejde, som de skulle yde Planten, danne ved Hjælp af Bladgrøntet en Del af de Stoffer, hvoraf den skal ernære sig, og udrette de øvrige specielle Hværv, som nu kunne være dem tildelte hos de forskjellige Planter. Men Stængelen hører i Almindelighed ikke op med at voxe; vel er Længdevæxten i de strakte Stængelstykker ophørt, men hos de allerfleste højere Planter indtræder der nu en Væxt i Tykkelse, hvorved Stammen bliver mægtigere og kraftigere, jo ældre den bliver; denne sidste Periode er dog, som sagt, ikke fælles for alle Planter, og da den ikke vedkommer de Forhold, hvormed vi her ville beskæftige os, kunne vi indskrænke os til blot at gjøre opmærksom paa denne Side af Væxtfænomenet.

En Slyngplante er en Plante, som holder sig oprejst ved at slynge sin Stængel omkring andre Planter, tynde Stokke, Snore, eller andre Støtter, der maatte befinde sig i dens umiddelbare Nærhed; Ærten og Vikken ere derfor ikke Slyngplanter, thi de ere forsynede med

fine, traadformede Organer, de saakaldte Slyngtraade, der ligesom Hænder hjælpe Planten at klatre til Vejrs imellem de omgivende Buske; derimod ere Humlen, Snerlen og Bønnen almindelige og vel bekjendte Slyngplanter. Vi ville betragte den først nævnte lidt nøjere.

Humlen er, som bekjendt, en fleraarig Plante af Nældefamilien. Dens lange, tynde, ru, overjordiske Stængler dø bort om Vinteren, men fra dens underjordiske, overvintrende Dele skyder der om Foraaret igjen nye Skud op. I Begyndelsen ere Stængelstykkerne lige og holde sig oprejste ved deres egen Stivhed, men det varer ikke længe, inden man ser, at de øverste og yngste krumme sig over til den ene Side og lade Endeknoppen efterhaanden pege i alle Kompassets Retninger: med andre Ord, de bevæge sig, og det, mærkelig nok, altid i en bestemt Retning, nemlig samme Vej, som Viseren paa et Ur eller som Solen paa Himlen. Efterhaanden som Planten bliver større, tiltager denne omdrejende Bevægelse i Hastighed, indtil den, naar Vejret er varmt og ingen andre Forhold indvirke forstyrrende paa Planten, opnaar en omtrentlig Middelhastighed af lidt over to Timer for hvert Omløb. Den berømte engelske Naturforsker Darwin, der blandt sine mange andre Studier ogsaa har gjort Slyngplanterne til Gjenstand for dybtgaaende Undersøgelser, var engang syg og maatte af denne Grund i nogle Dage holde sig inde; men han benyttede Lejligheden til at studere en Humleplantes Bevægelser og kom til flere interessante Resultater desangaaende. Det er saaledes ikke alene det til en given Tid øverste, d. v. s. umiddelbart under Endeknoppen værende Stængelstykke, som bevæger sig, men i Almindelighed tillige de to næstøverste, hvorved Stængelspidsen

altsaa kommer til at beskrive en endnu større Kurve, end den vilde, hvis kun ét Stængelstykke bevægede sig.

Vi nævnede allerede forben, at Humlen (Fig. 1) var en Slyngplante; men endnu have vi ikke set, hvorledes Slyngningen tilvejebringes; det er imidlertid netop ved disse kredsende Bevægelser, at dette sker, som allerede Hugo v. Mohl har iagttaget, om han end tydede det anderledes. Dag og Nat fortsætte Drejningerne sig, indtil Stængelen støder mod en eller anden Støtte; Bevægelsen maa da nødvendigvis standse paa Berøringspunktet, men den frie Ende af Stængelen vil naturligvis svinge videre, hvorved bestandig nye Partier af den komme i Berøring med Støtten, der saaledes efterhaanden bliver omvunden af den lange, tynde Stamme. Men da vi saa, at Humleplantens frie Ende altid drejede rundt i en bestemt Retning, følger heraf, at Slyngningerne ogsaa komme til at ligge paa en bestemt Maade, nemlig saaledes, at man faar Støtten eller Omdrejningsaxen paa højre Haand, naar man tænker sig gaaende op ad Skruegangen; antager man, at en elektrisk Strøm gjennemløber Humlestængelen fra Roden til Spidsen, og at Støtten er af Jærn, vil dennes øverste Ende altsaa blive en magnetisk Syd-



Fig. 1. Humle slyngende sig om en Stok.

pol i Følge en velbekjendt fysisk Sætning; i disse Forhold vil man aldrig finde den ringeste Afvigelse, saa konstant foregaa disse mærkelige Bevægelser.

Vi skulle nu se, om ikke Stængelen undergaar Forandringer under denne Skruebevægelse. Afsætter man med Tusk en fin sort Streg ned ad den ene Side af et frit omdrejende Stængelstykke, saaledes at det f. Ex. bliver den nordlige Side, som er den mærkede, medens Stængelspidsen samtidig peger imod Syd, vil Stregen ogsaa senere, naar Spidsen peger imod Vest, ligge paa den nordlige Side, og naar denne bliver konkav, befinder Stregen sig fremdeles sammesteds, saa vel som naar Spidsen peger imod Øst, — Stængelen snor sig altsaa ikke under Bevægelsen. Men saa snart den har omslynget en Støtte, vil man finde, at den bliver snoet; den opnaar herved aabenbart en større Stivhed, Vindingerne lægge sig fastere op til Axen, og Stammen ligner i saa Henseende ganske et stærkt snoet Reb, hvis Stivhed jo ogsaa er betydelig større end det ikke snoedes. Naar Stængelstykkerne have lagt sig tilstrækkelig fast omkring Støtten, ophøre de med Bevægelserne; de ovenfor værende, der endnu udføre dem, voxe bevislig i Længden; altsaa ere Længdevæxt og drejende Svingninger afhængige af hinanden og det endog paa den Maade, at de sidste ligefrem ere Følgen af de første.

Det er et meget almindeligt Fænomen, at unge voxende Grenender ere lidt bøjede i Spidsen; dette hidrører ikke fra Tyngdens Virkning, men fra en ulige stærk Længdevæxt af Grenens forskjellige Sider, hvorved den i det givne Øjeblik stærkest voxende Side faar Overmagten over de andre, krummer hele Skuddet og derved selv

kommer til at ligge paa den konvexe eller udvendige Side af det bøjede Stykke. Botanikeren betegner dette Krumningsfænomen med Ordet Nutation (af det latinske *nutare*, at nikke) og skjelner imellem to Arter heraf. Hvis det nemlig afvexlende er den højre og venstre Side af en Axe, som voxe stærkest i Længden, vil dens Spids komme til at svinge i et Plan saaledes, at den til en given Tid er krummet f. Ex. til venstre, derpaa retter sig lige i Vejret for atter at krumme sig til højre o. s. v. Denne Art, den saakaldte almindelige Nutation, træffe vi f. Ex. hos Porre-Løgets lange Blomsterskafter, men den er i Sammenligning med den anden temmelig sjælden; denne, den roterende Nutation, bestaar deri, at Længdevæxten vandrer ligesom i en Skruelinje rundt om Axen; enhver Side af denne vil derfor til en vis Tid faa Overmagten over de andre, Grenspidsen vil bestandig nikke, men rigtig nok altid til forskjellige Sider, saa at den kommer til at beskrive en Kreds; men da al Nutation er bunden til Længdevæxt, føres altsaa Endeknoppen under den roterende Nutation (saa vel som under den almindelige) bestandig i Vejret, og kommer altsaa faktisk til at beskrive en Skruelinje. Det er netop den roterende Nutation, der gjør sig gjældende ved de voxende Humlestængler, hvorved de komme til at omfatte Støtterne, hvorom de skulle slynge sig.

Man havde tidligere ikke vidst noget med Bestemthed angaaende Slyngplanternes Natur; Mohl havde ment, at deres Stængler vare følsomme, saa at de, naar de berørte Støtten, krummede sig hen imod den. De nyere Undersøgelser, navnlig af Darwin og Hugo de Vries, have forklaret Fænomenet, som ovenfor er sket, og til denne Op-

fattelse slutter ogsaa den berømte Plantefysiolog Julius Sachs sig. — Vi have hidtil væsentlig holdt os til én Slyngplante, vi skulle nu se, om andre ligne denne, samt betragte Forholdene hos disse lidt nærmere.

Humlen slyngede til højre. Det er forholdsvis faa Slyngplanter, som ligne den heri, thi de fleste slynge til venstre; Exempler herpaa frembyde den til løvrige og skyggefulde Lysthuse saa almindelig anvendte Tobakspibeblomst *(Aristolochia Sipho)*, Gærde-Snerlen *(Convolvulus sepium)*, hvis store, hvide eller blegrøde Blomster pryde saa mange Hegn rundt omkring Marker og Haver, samt alle vore Bønne-Arter *(Phaseolus)*. *Caprifolium* eller Gedeblad er derimod en til højre slyngende Plante ligesom Humlen.

Naar en roterende Grenende omfatter sin Støtte, blive dens Bevægelser i det hele taget langsommere. En *Aristolochia*-Art, som nuterede frit, brugte omtrent fem Timer til et Omløb, hvorimod Omslyngningen om en Stav medtog ni Timer og et Kvarter for hver fuldstændige Skruevinding. Den Hastighed, hvormed selve Nutátionsbevægelsen foregaar, er meget forskjellig for de forskjellige Planter, og da den jo optræder som en af Væxten afhængig, variabel Størrelse, er den desuden meget underkastet Temperaturens og Lysets Indvirkning. For at en Plantes Væxt kan foregaa paa den hurtigste Maade, maa Temperaturen nemlig hverken være for lav eller for høj, men have en vis for de forskjellige Planter forskjellig Højde, hvilket er en Erfaring, som vi daglig have Lejlighed til at gjøre; ogsaa Lyset har Indflydelse paa Væxten, for saa vidt som det frembringer ejendommelige Krumninger, hvorom mere senere;

disse kunne ofte indvirke paa Nutationsfænomenerne, der altsaa middelbart blive afhængige af Lyset.

Vi omtalte ovenfor den Hastighed, hvormed Humlens Stængelspidser roterede; den største Hastighed, man for alle undersøgte Slyngplanters Vedkommende har iagttaget, er (for én Omdrejning) 1 Time og 17 Minutter, som udførtes af en Loasacé (*Scyphantus elegans*); den største bekjendte Rotationshastighed udenfor Slyngplanternes Gruppe frembyder en Art Passionsblomst, en klatrende Plante, som vi siden skulle omtale; den fuldendte et Omløb af Stængelspidsen i 57 à 58 Minutter. Paa den anden Side behøve andre Planter (Slyngplanter) en betydelig længere Tid til deres Bevægelser; man har Exempler paa, at der hertil er medgaaet 24, ja selv 48 Timer. Skuddets Tykkelse synes ikke at have nogen Indflydelse i saa Henseende.

Darwin har iagttaget, at Rotationen hos Planter, som han havde staaende inden for Vinduet, og som altsaa kun modtog Lys fra den ene Side, foregik i to Perioder, nemlig en kortere, naar Bevægelsen foregik hen imod det indfaldende Lys, og en længere, naar Enden af Grenen atter begav sig ind imod Stuen. De største Hastigheds-Differenser imellem de to Halvkredse iagttoges hos Gedeblad og *Ipomæa*, hvor de løb op til to, ja endog halvfjerde Time.

Man træffer hos Planterne, som bekjendt, tre forskjellige Bladstillinger, i det Bladene kunne være spredte, modsatte eller kransstillede; Slyngplanterne ere nu ingenlunde indskrænkede til at besidde en enkelt af disse Stillingsmaader; dog forekomme kransstillede Blade meget sjælden, og ere de spredte, viser der sig det mærkvær-

dige Forhold, at Bladspiralen er snoet til samme Side, som Stængelen selv. I Almindelighed er denne hos alle de slyngende Arter af en og samme Familie snoet til samme Side; inden for samme Familie er dette i Regelen ogsaa Tilfældet, dog ere Undtagelser her hyppigere end hist. Det er ogsaa en Sjældenhed, at det samme Individs Stamme i forskjellige Regioner slynger til forskjellig Side; den oven nævnte *Scyphantus* er Exempel herpaa, og der kjendes endnu et Par andre Tilfælde; det kan under saadanne Omstændigheder ofte se ud, som om Stængelen forsøgte at slynge sig om Støtten, men idelig var uheldig, i det Rotationsretningen hvert Øjeblik skifter, førend Stammen ret har taget fat. Denne Slags Planter ere meget daarlige Slyngplanter; de maa være henviste til at leve imellem Buske og Krat, hvor de kunne læne sig op ad Omgivelserne.

Naar en Grenende har slynget sig omkring en Stav, vil dennes Borttagelse bevirke, at den allerede krummede Axedel atter retter sig ud og paa ny begynder den sædvanlige, roterende Nutation; dog gjælder dette kun om yngre Stængelstykker; ældre, allerede udvoxne, gjøre det ikke.

Er Støtten, man har givet Slyngplanten, for kort, voxer denne ud over hin, men synker formedelst sin Svaghed ved Tyngdens Virkning nedad med opadbøjet Spids. Man har set Exempler paa, at visse Slyngplanters tynde, nedhængende Grene pludselig hævede deres Ender i Vejret og slyngede sig op ad igjen, omkring sig selv, ligesom det ikke er ualmindeligt at finde, at flere Stængler sno sig om hverandre og derved danne stærkere Tove. — I de tropiske Urskove hænge

Lianerne som mægtige Guirlander fra Træ til Træ, som velkomne Kommunikationsmidler for Aber og Slanger og andre Urskovens Beboere, ofte saa store og tunge, at de Træer, paa hvilke de støtte sig, segne under Vægten. De fleste Slyngplanter ere dog tilpassede til Støtter af en nogenlunde bestemt Tykkelse. Vore danske Arter omklamre sjælden Træer som de ovennævnte Lianer; dog danner den vilde Gedeblad *(Lonicera Periclymenum)* en Undtagelse herfra, thi den optræder netop i yngre, aabne Kratskove som en lille Lian omkring smaa Bøgetræer, Hasselbuske o. a.

Evnen til at udføre de roterende Nutationsbevægelser er afhængig af Plantens almindelige Sundhedstilstand og Livsfylde; de forskjellige, samtidig roterende Stængelstykker ere meget uafhængige indbyrdes, hvad der navnlig kan vises derved, at et lavere siddende ikke ophører med at bevæge sig, fordi man skærer de ovenfor værende bort. En saadan afskaaren Grenende vedbliver at bevæge sig, naar den stilles i Vand; dog har Operationen for saa vidt Indflydelse paa Planten, som Bevægelsen bliver langsommere, hvad allerede Dutrochet viste. En lignende Virkning har den blotte Flytning af Planten fra Drivhuset ind i Arbejdsværelset.

2.

Vi have nu set, at de saa kaldte Slyngplanter alle ligne hverandre meget, hvad de fysiologiske og biologiske Ejendommeligheder angaar. Det var altsaa en særegen Form af Længdevæxten, som lod dem omfatte den Gjen-

stand, om hvilken de skulle slynge sig. Vi komme nu til den anden, paa Afvexlinger langt rigere Klasse af Planter, som ikke ved deres egen Stivhed kunne holde sig oprejste, nemlig de klatrende Planter, over hvilke der ogsaa fra Darwins Haand foreligger detaillerede Undersøgelser, hvortil vi i det følgende hyppig ville komme til at henholde os.

En Plante kan klatre ved Hjælp af tre forskjellige Slags Organer: ved Hager, Hagebørster eller en paa anden Maade tilvejebragt ru Overflade, ved Hæfterødder eller endelig ved Slyngtraade. Da disse sidste ere de interessanteste og tillige frembyde visse Ligheder med de slyngende Stængler, skulle vi begynde med denne Gruppe af Organer, medens de Resultater, hvortil vi kom i det foregaaende, endnu staa i frisk Erindring.

Som et udmærket Exempel paa en klatrende Plante ville vi nævne Passionsblomsten (*Passiflora*), der ofte dyrkes i Urtepotter og Drivhuse paa Grund af sine overordentlig skjønne og besynderlige Blomster. Arterne af denne righoldige Slægt have spredte, haandribbede Blade, der sidde paa lange, tynde Stængler, som holdes oprejste af lange, nydelig proptrækkerformig snoede Slyngtraade, der tage fat i de Snore eller tynde Stænger, som man sætter i Nærheden af Planten, medens de i den fri Natur omfatte de nærstaaende Buskes Grene paa samme Maade.

Betragter man Spidsen af en kraftig, under gunstige Omstændigheder voxende Stængel af *Passiflora gracilis*, vil man ved taalmodig Iagttagelse bemærke, at den frembyder det samme Fænomen som Humlestænglen og alle

andre Slyngplanter: den voxer under roterende Nutation; heri afviger den nu fra alle andre undersøgte Arter af samme Slægt, men, som vi allerede ovenfor berørte, overgaar den tillige alle andre bekjendte roterende Planter i Omdrejningshastighed. I Løbet af næppe en Time fuldender dens Stængelspids et Omløb, naar Vejret og Temperaturen virke gunstigst for dem; man kan som Middelomløbshastighed sætte en Time og et Par Minutter. Rotationen foregaar i Retning med Solen, ganske som hos Humlen; men trods den Livlighed, hvormed denne Bevægelse foregaar, formaar Planten dog ikke at omslynge Støtter som den sidstnævnte, dertil er den for stiv, selv om den ikke forhindredes af de udstaaende Slyngtraade. Disse lange, tynde og trinde, ugrenede Organer, som sidde i Hjørnet af Bladene, ere, som Udviklingshistorien lærer os, bladløse, omdannede Grene.

Fastbinder man Stængelen for ikke at generes af dens kredsende Bevægelser, vil man let kunne iagttage, at de ikke altfor gamle Slyngtraade, som endnu ere lige undtagen ude i Spidsen, hvor de ere noget indadkrummede, ogsaa udføre omdrejende Bevægelser, med andre Ord ogsaa frembyde roterende Nutation. Denne ophører imidlertid, naar Slyngtraaden er udvoxen, og heri ligner dette Organ ganske det Stængelstykke, hvoraf det bæres. Men den store Forskjel imellem den roterende Stængel og den roterende Slyngtraad ligger deri, at denne er følsom for Berøring, hvad Stængelen ikke var; heri ligger tillige den vigtigste Forskjel imellem slyngende og de ved Slyngtraade klatrende Planter: hine omklamre Støtterne som en simpel Følge af deres Væxtmaade, disse derimod formedelst en Pirrelighed i de virksomme Organer.

Saa længe Slyngtraaden hos den nævnte Passions-blomst endnu kun er halvt udvoxen, kan man pirre den saa meget, man vil: den krummer sig ikke og er altsaa endnu ikke bleven følsom. Men naar den næsten har naaet sin fulde Længde, har Følsomheden ogsaa naaet sit Højdepunkt; i denne Henseende er vor Plante ogsaa et Mønster for alle andre af dens Lige, thi selv et saa ubetydeligt Tryk som det, en lille blød Garnløkke, hvis Vægt var beregnet til to Tusenddele af et Milligram, kunde frembringe ved sagte at lægges paa Slyngtraadens krummede Ende, foraarsagede en tydelig Bøjning, ja et lille Stykke Platintraad af kun noget over Halvparten af Garnløkkens Vægt formaaede at frembringe samme Virkning. Naar Slyngtraaden saaledes pirres, udfører den sin Krumning i paafaldende kort Tid, nemlig næppe et halvt Minut efter Berøringen. Den ruller sig da sammen i en lille Sneglevinding, men retter sig ud igjen, naar Berøringen ikke varer ved, og er da følsom paa ny; Darwin har vedholdende drillet en saadan Slyngtraad i Løbet af 54 Timer og narrede den 21 Gange til at krumme sig sammen; dog lod han den have Ro om Natten, men da dens sensitive Periode til Slutningen ophørte, maatte Forsøgene standses. — Kun to Ting formaaede ikke at fremkalde nogen Bevægelse hos den følsomme Slyngtraad: den ene var det samme Organ af et andet Individ, saa at to Planter, der stode saa tæt ved hinanden, at deres Grene idelig kom i Berøring, alligevel ikke greb fat i hinanden, hvilket er et overmaade mærkeligt Fænomen, hvis Nytte dog er umiddelbart indlysende; den anden, som ingen Bevægelse frembragte, var Overstænkning med Vand, selv om man med en Sprøjte udførte dette Forsøg

saa heftig, at hele Planten voldsomt svajede fra den ene Side til den anden. Følesløsheden er i dette Tilfælde ogsaa meget forunderlig, i Særdeleshed naar man hermed sammenligner Virkningen af den samme Behandling paa en Mimose; allerede en langt svagere Vandstraale bringer øjeblikkelig dennes Blade til at lukke sig sammen, medens derimod Anbringelsen af den lille Garnløkke, vi omtalte ovenfor, aldeles ingen Virkning har paa dem. Pludselige og meget kortvarige Stød synes derfor ikke at virke paa Slyngtraadene, hvorfor vi kunne antage, at de i den fri Natur ikke ville lade sig paavirke af Regnen.

Hvis en Slyngtraad ikke opnaar at omfatte en eller anden Gjenstand under sin sensitive Periode, er dens Opgave forfejlet, hvorpaa den da ruller sig spiralformig sammen og hermed opgiver sin Virksomhed som nyttigt Organ i Plantens Tjeneste. Hvis derimod dens Stængels roterende Nutation samt dens egne Bevægelser af samme Art formaa at bringe Spidsen i Berøring med en Gjenstand, den kan omfatte, vil den strax sno sig om denne og med megen Kraft holde sig fast. Nogle enkelte Vindinger ere tilstrækkelige hertil, og da de ikke som den slyngende Stængels ere frembragte ved Nutationsbevægelsen, følge de heller ingen bestemt Regel, men ere snoede snart til højre, snart til venstre, alt efter den Side, der først kom i Berøring med Støtten. Vindingerne ligge ikke alene tæt op til den omklamrede Gjenstand, men udøve endog et vist, ikke ubetydeligt Tryk imod denne, hvilket viser sig tydelig derved, at Skruegangens Tværmaal bliver kjendelig mindre, naar Støtten trækkes ud af den, samt ved den Omstændighed, at saadanne

Blade, som Slyngtraaden tilfældigvis er kommen til at omfatte, blive ganske sammenfoldede under dens Tryk.

Den største Del af Slyngtraaden er imidlertid udspændt stramt imellem den omfattede Gjenstand og Moderplantens Stængel; men det varer ikke ret længe, forend dette Parti ogsaa ruller sig proptrækkerformig sammen. Forklaringen af dette Fænomen er ikke vanskelig at give. Efter at Slyngtraaden med sin Spids har omfattet Støtten, vedbliver den nemlig endnu i nogen Tid at voxe i Længden, dog mest paa den indvendige Side; dette fører selvfølgelig til en Krumning af hele Organet, og da Spidsen er forhindret fra at deltage deri, maa den ikke oprullede Del nødvendigvis sno sig proptrækkerformig sammen; nogen Tid efter ophører Slyngtraaden at voxe, og den dannede Skruegang bliver da staaende, som den er. Det er muligt, at en Del af den til dens Dannelse medvirkende Kraft er en Eftervirkning af den Irritation, som bragte Slyngtraadens Spids til at rulle sig omkring Støtten. Det er heller ikke hele Slyngtraadens uoprullede Parti, som saaledes snoer sig op i en Skrue, thi enhver Slyngtraads nederste Del er altid ubevægelig og danner et Slags Skaft eller Basis for den øvrige Del af Organet. (Som Exempel paa en typisk Slyngtraad se hosstaaende Figur af Galdebær.)

Vi gjorde ovenfor opmærksom paa, at en Slyngtraad, som ikke var saa heldig at fange nogen Gjenstand under sin Nutation, tabte sin Følsomhed og ligeledes rullede sig sammen; men imellem denne Sammenrulning og den nys beskrevne er der en stor Forskjel; hin kommer nemlig først i Stand, naar Længdevæxten og dermed Nutationen er ophørt, hvorhos hele Organet ruller sig op i en og samme Retning over alt; men den sidst beskrevne, proptrækkerformige Sammentrækning finder derimod Sted,

efter at Spidsen har omfattet en Gjenstand, og medens Organet endnu voxer; man vil dernæst altid finde, at Vindingerne ikke overalt gaa til samme Side, men at der forekommer i det mindste ét, ofte nogle flere Steder, hvor Skruen vender om og gaar i modsat Retning. At saadanne Vendepunkter [v, v'] maa forekomme er en Nødvendighed, hvis ikke Slyngtraaden ved den stærke Vridning i én Retning skulde briste, eftersom begge dens Ender jo ere ubevægelige; Fænomenet lader sig oplyse ved et simpelt Forsøg. Forestil Dem to smalle Kautschukstrimler, den ene f. Ex. dobbelt saa lang som den anden. Jeg strækker nu den korteste ud, indtil den naar den andens Længde, som vi kunne lade være en halv Alen, og i denne Tilstand limes den nu fast paa hin, saa at de altsaa tilsammen danne et Baand paa en halv Alens Længde, der gjøres fast imellem to Klemmer under Indtørringen af Bindemidlet. Naar denne er

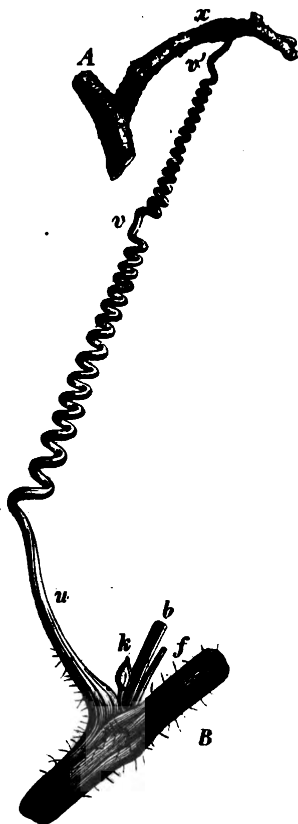


Fig. 2. Slyngtraad af Galdebær (*Bryonia*); nat. Størrelse.

fuldendt, løsnes Baandet, hvorpaa det øjeblikkelig ruller sig sammen som en Proptrækker; i denne Tilstand repræsenterer det en fri Slyngtraad, hvis ene Side er længere end den anden.

Men hvis jeg strammer det lige ud igjen og holder fast i begge Ender, vil det, naar jeg atter nærmer mine Hænder til hinanden, sno sig efter to i modsatte Retninger gaaende Skruelinjer med et Vendepunkt imellem sig, ganske som den i Virksomhed traadte Slyngtraad.

Denne skrueformede Sammenrullen kommer i høj Grad Planten til Nytte; naar den nemlig med mange af disse ejendommelige Gribeorganer har omklamret sine Naboer eller hvad der ellers er i dens Nærhed, og Vinden rusker den hid og did, ville de mange elastiske Slyngtraade afbøde den alt for heftige Bevægelse, og Planten vil ikke rives løs, hvad den let vilde udsættes for, naar de nævnte Organer vare lige udstrakte og saaledes mindre elastiske, hvorved de let vilde afbrækkes.

Vi have valgt *Passiflora gracilis* til Gjenstand for en nærmere Betragtning, fordi alt er saa overordentlig vel udviklet hos denne Art, der kan siges at være en Typus for alle denne Slags klatrende Planter, hvis Slyngtraade ere omdannede Grene. Andre undersøgte Arter af Passionsblomstens store Slægt viste ingen roterende Nutation af deres Stængler, men vel af deres Slyngtraade; de staa altsaa i Udvikling noget under hin.

Vi skulle nu betragte lidt nøjere en anden som Espalierplante meget almindelig dyrket og alle vel bekjendt Væxt, der ogsaa hører til de klatrende, nemlig den Vilde Vin *(Ampelopsis hederacea)* (Fig. 3). Som en meget nær, nordamerikansk Frænde af Vinstokken hører den til Vinfamilien. Den har lange, tynde, bøjelige Stængler med spredte, haandribbede, sammensatte Blade og grenede Slyngtraade, som udgaa fra Stænglen lige over for Bladene, i Reglen ved hvert Blad. Disse Slyng-

traade maa betragtes som omdannede Grene, blandt andet af den Grund, at de bære smaa skælformede Blade og hyppig omdannes til Blomsterstande.

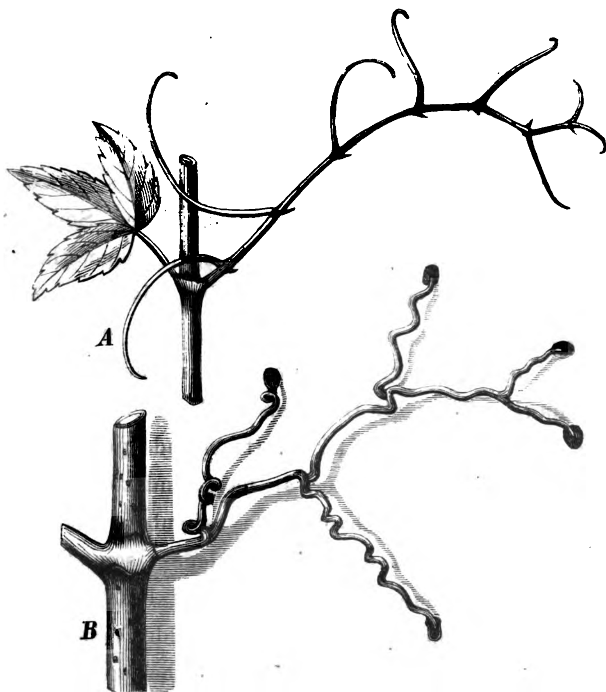


Fig. 3. Slyngtraade af Vild Vin (*Ampelopsis hederacea*). A, før den har grebet fat; B, efter at den har sat sig fast paa en Mur ved Hæfteskiver.

Alle de voxende Grene ere nedad bøjede i Spidsen. Dette hidrører fra Jordens Tiltrækning, hvorved den hagekrummede Grenendes svage Nutation aldeles maskeres. Denne Tyngdens Virkning betegnes ved Udtrykket Geotropisme og bestaar sandsynligvis deri, at en af Grenens Sider, her den opad vendte, voxer stærkest; det kan andetsteds være den nedad vendte Side,

hvormed det er Tilfældet; dette kaldes da negativ, hint positiv Geotropisme. Den vilde Vins Grene ere altsaa positiv geotropiske ligesom f. Ex. alle Kimrødder, medens de af Frøet frembrydende Kimstængler i Almindelighed ere negativ geotropiske, d. v. s., de krumme sig i Vejret.

Hvad selve den vilde Vins Slyngtraade angaar, afvige de paafaldende fra dem, som vi nys omtalte hos Passionsblomsten; de ere nemlig aldeles ikke begavede med Nutationsevne, ligesom deres Sensibilitet ogsaa er mindre udviklet end hos nogen anden klatrende Plante. Det har ad experimental Vej vist sig, at det kun er Sidegrenene, ikke Hovedaxen, som er følsom for Berøring, og endda krumme de sig kun ganske lidt efter en saadan, behøve til Bevægelsens Udførelse tre til fire Timer og kunne senere ikke rette sig ud igjen; Darwin har iagttaget, at de efter at have omfattet en Støtte atter trak sig tilbage, hvorfor de aabenbart ikke kunne være indrettede paa at virke saaledes som Passionsblomstens eller mange andre klatrende Planters analoge Organer. Herpaa tyder ogsaa den vilde Vins saa godt som fuldstændig forsvundne Nutationsbevægelser, hvad enten det gjælder Stænglen eller Slyngtraadene, og selv et ganske flygtigt Blik paa en *Ampelopsis* viser os ogsaa noget helt andet, end man iagttager hos Passionsblomsten. Allerede 1812 opdagede den engelske Plantefysiolog Knight, at Slyngtraadene hos den vilde Vin søgte bort fra Lyset ind imod Muren, op ad hvilken Planten groede. At Lyset udøver stor Indflydelse paa Planterne, ikke alene i kemisk, men ogsaa i ren mekanisk Henseende, turde være en Erfaring, som alle mine

Læsere daglig have haft Lejlighed til at gjøre. Stille vi en Stueplante ved Vinduet, se vi, at dens Grene efter nogen Tids Forløb række hen imod det, som om de gjærne vilde se lidt mere af Verdenen udenfor; vende vi den om, rette de sig først lige op og krumme sig derpaa atter udad; det er et meget stort Antal Planter, der saaledes krumme sig hen imod det stærkeste Lys. Grunden til disse saa kaldte heliotropiske Bevægelser maa søges i Lysets Virkning paa de belyste Plantedeles Længdevæxt; man skjelner imellem positiv Heliotropisme, det almindeligste Tilfælde, hvor Organets mod Lyskilden vendte Side standses i Væxten og bliver konkav, og negativ Heliotropisme, hvor den mod Lyset vendte Side derimod bliver konvex; i første Tilfælde bøjer vedkommende Plantedel sig hen imod Lyset, i sidstnævnte bort derfra.

Det er nu netop den negative Heliotropisme, et ellers sjældent Fænomen, som bevirker, at den vilde Vins Slyngtraade bøje sig ind ad mod Muren, til hvilken Planten støtter sig; Organets enkelte Grene spredes vidt ud fra hinanden, og ret som en famlende Haand ser man det beføle Muren nogle Gange med sine krummede Fingerender. Paa Undersiden af disse vil man finde en mørk Plet; saa snart Berøringen med Muren (eller en hvilken som helst anden Gjenstand) har fundet Sted, vil Pirringen ikke som hos *Passiflora* bevirke nogen Indrulling af Slyngtraaden, thi det vilde her aldeles ikke være til nogen Nytte, men derimod fremkalde Dannelsen af nogle besynderlige, pudeformige Opsvulmninger paa de Steder, hvor den omtalte mørkere Plet fandtes (Fig. 3); disse Hævelser trykkes nu ind imod Underlaget, efter hvilket de som en

plastisk Masse forstaa at forme sig, lægge sig uden om alle smaa Ophøjninger og trænge ind i hver lille Fordybning og Sprække, saa at de til sidst holde særdeles godt fast. Hertil kommer nu desuden den vigtige Omstændighed, som allerede var Malpighi, der levede i det syttende Aarhundrede, bekjendt, at de udsvede en kit- eller fernisagtig Masse, som naturligvis i høj Grad styrker Forbindelsen med den berørte Gjenstand.

Er Slyngtraaden nu saaledes fastgjort, trækker den sig proptrækkerformig sammen, ganske som Passionsblomstens gjorde, og bliver saaledes overordenlig elastisk og stærk, da Trækket af dens Moderstængel er fordelt paa saa mange Arme, hvoraf enhver tiltager betydelig i Tykkelse, efter at Fasthæftningen har fundet Sted. Den vilde Vin er en fleraarig Plante og taber hvert Efteraar sine Blade; men Slyngtraadene blive siddende, og skjønt de visne og blive tørre, tabe de dog intet af deres Styrke, men denne synes snarere at forøges. Hvis en Slyngtraad derimod ikke opnaar at hæfte sig fast, gaar det ikke som hos Passionsblomsten, men den visner, tørrer ind til en fin Trævl og falder endelig af.

Vinranken *(Vitis vinifera)* klatrer ved Hjælp af ofte meget lange Slyngtraade, der i Bygning og Oprindelse aldeles ligne dem, vi nys betragtede. Dens yngre Stængelstykker rotere, skjønt meget langsomt; Slyngtraadene rotere ogsaa i Begyndelsen, men senere paavirkes de af Heliotropismen og bøje sig bort fra Lyset. De danne ingen Hæfteskiver, men slynge sig ligesom Passionsblomstens omkring tynde Gjenstande.

Hos de hidtil betragtede Planter vare Slyngtraadene omdannede Grene, og foruden de nævnte gives der en

Del andre Planter, hos hvilke det samme er Tilfældet. Det er navnlig tre Familier, der frembyde Exempler herpaa, i det alle Arterne ere klatrende, saa at dette Begreb ligefrem hører med til Familiens Kjendetegn; vi have nu omtalt de to, nemlig Passionsblomstfamilien og Vinfamilien; den tredje er Agurkfamilien, hvoraf de vel bekjendte Medlemmer Græskarret, Melonen, Agurken og Galnebærret i Hovedsagen ikke afvige fra de beskrevne, saa at vore vigtigste Angivelser ogsaa gjælde for dem; de slutte sig i fysiologisk Henseende navnlig nærmest til Passionsblomsten. Hos Græskarret se vi, hvor stor en Betydning Slyngtraadenes Styrke har for at kunne bære de ved Modenheden ofte kæmpemæssige Frugter, der ingenlunde høre til de lette Sager. Det interessante Hæfteorgan, vi fandt hos den vilde Vin, er ikke nogen denne Plante udelukkende tilkommende Ejendommelighed; det udvikler sig ogsaa andre Steder, bl. A. hos en Plante af Græskarfamilien, *Hanburya*, og det oven i Kjøbet paa saadanne Slyngtraade, som allerede have rullet sig omkring deres Støtter. — Den Følsomhed, der ligger til Grund for Slyngtraadenes Bevægelser, er ikke hos alle Planter til Stede paa samme Maade. Der findes Slyngtraade, som kun ere følsomme paa én Side, andre ere det derimod paa to modsatte Sider, saa at en samtidig Pirring af dem begge ingen Krumning foranlediger, og endelig gives der Slyngtraade, som ere sensible paa tre Sider, men de tilhøre rigtig nok den Slags klatrende Planter, vi først nu skulle til at omtale, nemlig de, hvis Slyngtraade ere Bladdannelser.

En velbekjendt, herhen hørende Væxt er den almindelige Ært *(Pisum sativum)* (Fig. 4). Som de fleste andre Medlemmer af de Ærteblomstredes store Familie har den spredte Blade med Axelblade, men disse sidste ere her af en ganske ualmindelig Størrelse. Bladet selv



Fig. 4. Blad med Slyngtraade af Haveærten.

er finnet, men de yderste Smaablade samt den forlængede Midtribbe ere forvandlede til traadfine Gribeorganer, med andre Ord til Slyngtraade.

Saa længe Planten voxer, rotere saa vel Stænglen som disse sidste, sædvanlig i meget smalle Ellipser, som i Almindelighed tilbagelægges i Løbet af hen imod en halvanden Times Tid og udføres enten med eller imod Solen. Den franske Læge Dutrochet, der er berømt ved sine Undersøgelser saa vel i den zoologiske som botaniske Fysiologi, har angivet om Ærten, at ogsaa dens Bladstilke skulde rotere; men Darwin kan ikke indrømme Rigtig-

heden heraf, ihvorvel han ikke kan nægte, at Bladene bevæge sig, men tilskriver denne Omstændighed Lysets Indflydelse; kun Slyngtraadene nutere nøjagtig paa samme Maade som Stængelen, ja gjennemløbe endog deres Kredse i nøjagtig den samme Tid som denne.

Saa længe Slyngtraadene ere unge, ere de ligesom Passionsblomstens og alle andres følsomme, endog i temmelig høj Grad, dog ikke paa deres øverste, konvexe Side; pirres de, krumme de sig sammen, men strække sig, hvis de ikke have noget at omfatte, atter ud efter et Par Timers Forløb. Naar de ere udvoxne og blive for gamle, krummes deres Ender som smaa Hager, men Organets Følsomhed er da gaaet tabt, og det kan ikke længere virke.

Paa samme Maade som Ærten ere mange af dens Slægtninge udstyrede; vi behøve kun at gjøre opmærksom paa saadanne Slægter som Vikken og Fladbælgen, af hvilke mange af vore danske Arter ere klatrende Planter.

Inden vi forlade dette Afsnit, maa vi gjøre Læseren bekjendt med en stor, tropisk Planteslægt, som er beslægtet med de Maskeblomstrede, nemlig *Bignonia*, blandt hvis smukke Arter vi træffe mange karakteristiske Overgangsformer i Klatring. Darwin, hvem vi skylde vore Kundskaber om denne Slægts fysiologiske Mærkværdigheder, har undersøgt ni Arter. Det er alle klatrende Planter, der ved Hjælp af deres modsatte, finnede Blade, som paa forskjellig Maade kunne være omdannede til Gribeiredskaber, søge at skaffe sig det nødvendige Lys og ved dettes Hjælp en Del af den nødvendige Næring for at kunne optage Kampen for Tilværelsen med de den omgivende Planter.

Af disse ni Arter kunne fire tillige slynge Stængelen om tynde Stokke ved deres roterende Bevægelser; vi have her altsaa Planter for os, som ved Klatreorganer understøttes under Slyngningen. To Arter have meget følsomme Bladstilke, der ved Berøring krumme sig sammen om tynde Gjenstande; én Art kan paa denne Maade kun i ringe Grad understøttes i Klatringen, og de øvrige have kun følsomme Slyngtraade (omdannede Smaablade), hvormed de tre med følsomme Bladstilke ogsaa vare udrustede. En af de undersøgte Arter udviklede tillige Rødder fra Bladstilkene, naar Planten havde klamret sig fast, og besidder endda baade følsomme Bladstilke og Slyngtraade samt Evne til at slynge sig. Endelig var der to Arter, som hverken havde følsomme Bladstilke eller synderlig godt slyngende Stængler, men hvis Slyngtraade ligesom den vilde Vins ved Berøring bragtes til at udvikle Hæfteskiver i Enderne af deres Grene. Det er navnlig *Bignonia capreolata*, som udmærker sig i denne sidste Henseende og blandt andet ogsaa ligner den vilde Vin deri, at Slyngtraadene ere negativ heliotropiske i en ganske mærkværdig Grad. De befølte Overfladen af de Gjenstande, man bød dem; for glatte Overflader havde de en Afsky, derimod trængte de, som om det kunde være Rødder, ind i de fineste Spalter og Kløfter, naar Gjenstandene frembød en saadan Overfladebeskaffenhed. En Tot Uld var tilfældigvis kommen til at ligge i Nærheden af en Slyngtraad; dens krogformede Spidser greb snart fat paa selv de fineste Trævler, og denne ringe Pirring foraarsagede, at Organets følsomme Fingre trængte ind i den fastere Masse og rullede sig sammen om mindre Partier heraf, hvorpaa Finger-

enderne begyndte at svulme op og i Løbet af nogle Dage udviklede smaa kugleformede Hoveder, der voxede uden om Trævlerne, saa at disse bleve optagne i Vævmassen, der tillige udsvedte et klæbrigt Stof. Disse Iagttagelser fremkalde den Formodning, at denne Plantes Gribeorganer ere afpassede til at fæste Stængelen til mosbegroede Træstammer eller lignende, og sligt skal i Virkeligheden ogsaa være Tilfældet i de Egne af Nordamerika, i hvis Skove den har hjemme. I Sandhed en forunderlig Omdannelse af Bladet, der ellers er et lyssøgende og til ganske andre Øjemed tjenende Organ!

Saa interessant det end vilde være at gaa nøjere ind paa Enkelthederne hos andre Planter med lignende Levemaade, maa vi dog for ikke at overskride denne Afhandlings rimelige Grænser afbryde dette Æmne for med et Par Ord at omtale endnu en Klasse af klatrende Planter, nemlig dem, der have normale Blade, ved Hjælp af hvis Stilke de formaa at omklamre Naboerne.

To Slægter af velbekjendte Haveplanter høre herhen, nemlig Skovranke *(Clematis)* og Bærkarse *(Tropæolum)*. Den førstnævnte danner en skarpt udpræget Type inden for den store Ranunkelfamilie, blandt andet ved sine modsatte, sammensatte Blade. Næsten alle de undersøgte Arter voxe under roterende Nutation, og da de tillige have lange, tynde Stængler, skulde man vente at finde Evnen til at slynge sig vel udviklet; hos de fleste er dette ogsaa Tilfældet, om de end udføre det temmelig uregelmæssig og ligesom noget kejtet; men Nødvendigheden af at besidde denne Evne, der faktisk mangler hos et Par af Arterne, er her heller ikke paatrængende, thi de kunne alle klatre. Bladstilkene, ja hos flere endog til-

lige Smaabladenes Stilke, ere nemlig f ø l s o m m e og udføre ofte Rotationsbevægelser, saa længe de voxe; en ringe Berøring er i Stand til at faa dem til at krumme sig om den Gjenstand, som pirrer dem, forudsat, at dens Tykkelse tillader det. Naar Stilken har omfattet en eller anden Støtte, det være sig en Naboplantes Grene, en Snor eller hvad man nu har stillet i Nærheden, fortykkes den betydelig og bliver tillige langt fastere end forhen for at kunne fastholde Planten. Bladpladen vedbliver imidlertid at arbejde paa sin Vis i Ernæringens, Aandedrættets og Transpirationens Tjeneste, hvorved det hele Blad kommer til at gjøre dobbelt Nytte.

Den anden af de to nævnte Slægter (almindelig, men aldeles fejlagtig, kaldet »N a s t u r t i u m«), der hører til en ganske anden Familie og især udmærker sig ved sine smukke, uregelmæssige Blomster og skjoldformede, omtrent som Karse smagende Blade (en Egenskab de som bekjendt dele med de umodne Frugter), frembyder en ganske lignende Række Former. Nogle kunne slynge sig, men understøttes altid heri af ofte meget følsomme Bladstilke, der gribe fat i Omgivelserne; andre ere i Stand til at staa alene, deres voxende Stængelstykker rotere ikke, og Stilkene ere ude af Stand til at fungere som Gribeapparater.

Paa en lidt anden Maade forholder det sig med den ved sine Blade saa overordentlig mærkværdige K a n d e b æ r e r *(Nepenthes)* (Fig. 5). Hvert fuldstændig udviklet Blad bestaar af en pladeagtig Del, en trind, traadformig, forlænget Midtribbe og en af denne baaren, med et Laag forsynet, meget ejendommelig »Kande«, der indvendig afsondrer en Vædske og som en Art Mave er i Stand til

at fordøje visse animalske Stoffer, hvorfor disse Væxter spille en betydelig Rolle i den nyere, af Darwin og Hooker opstillede Theori om de »insektædende« Planter. Den traadformede Del af Bladet kan fungere som

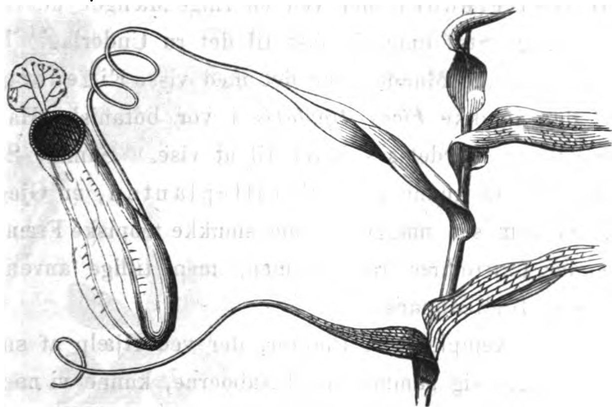


Fig. 5. Blad af Kandebæreren (*Nepenthes*).

Slyngtraad, der foruden at holde Planten oppe, hvortil en vis Evne hos Stammen til at slynge ogsaa bidrager, tillige ved sin Omslyngning hjælper Planten med at bære de fyldte »Kander«.

Det er allerede antydet i det foregaaende, at mange klatrende Væxter ikke benyttede sig af noget Organ, som kunde gaa ind under Begrebet Slyngtraad; en Del besidde nemlig ejendommelig omdannede Rødder, andre hage sig ved smaa Kroge, i Reglen kaldede »Hagebørster«, fast til Omgivelserne. Saaledes er det bekjendt, at den almindelige Vedbend *(Hedera Helix)*, hvis Grene ikke paa nogen som helst Maade bevæge sig, ikke engang bort fra Lyset (hvad dog den ejendommelige

Maade, paa hvilken de ligesom kline sig op ad Mure og Træstammer eller skjule sig imellem Skovbundens Urter og Mostuer, kunde give Anledning til at antage), paa visse Steder af Stængelen udsender Bundter af smaa, korte Hæfterødder, der ved en ringe Mængde udsvedt, harpixagtigt Stof lime sig fast til det ru Underlag. Paa aldeles lignende Maade gaar det med visse Figenarter, hvad den smukke *Ficus stipularis* i vor botaniske Haves Væxthuse er særdeles skikket til at vise. Samme Sted vil man ogsaa kunne finde Vanilleplanten, en Gjøgeurt, der som saa mange af sine smukke tropiske Frænder udsender Luftrødder fra Stammen, men tillige anvender dem som Hæfteapparater.

Som Exempler paa Planter, der ved Hjælp af smaa Kroge hægte sig sammen med Naboerne, kunne vi nævne den lille Burre-Snerre af de Kransbladedes Familie, hos hvilken visse af Overhudens Celler voxe ud til korte, meget spidse og haarde Kroge, der hænge fast allevegne; med lignende Haardannelser, der dog snarere maa kaldes Dobbeltkroge, ere de lange, tynde Humlestængler beklædte, hvorved disse understøttes under Slyngningen, og flere andre Planter ville endnu kunne nævnes, men dels ere de af langt ringere Interesse end de med Slyngtraade udstyrede, dels falder Forklaringen af saadanne Former ganske af sig selv, saa at vi ikke ville trætte Læseren ved endog blot at nævne dem.

En Plante, der vil lægge større Beslag paa vor Opmærksomhed, er den lille Hørsilke (*Cuscuta*). I Kløvermarker eller imellem Hørren vil man meget hyppig kunne finde større Arealer, hvor alle de dyrkede Planter ere aldeles overvoxede af en fin, næsten bleggul, lidt rødlig

anløben Snylteplante, hvis traadfine, bøjelige Stængler slynge sig omkring Kløver- og Hørplanter (Fig. 6),



Fig. 6. Hørsilke *(Cuscuta Trifolii)* snyltende paa Kløver. A et Stykke af Stænglen med Blomsterne; B, Frøene i naturlig Størrelse; C, forstørrede, det ene gjennemskaaret; D, Kimplanter.

ofte i saadan Mængde, at man allerede i lang Afstand kan se store, gule Pletter i Agrene paa de Steder, hvor Hørsilken har slaaet sig ned. Ogsaa paa andre Planter kunne Arterne af denne Slægt, der i systematisk Henseende maa betragtes som snyltende Frænder af Snerlerne *(Convolvulus)*, forekomme; hver Sommer vil Læseren have Lejlighed til at se disse interessante Væxter snyltende paa Humle ude ved Randen af Ordrups Mose langs Hegnet til Dyrehaven, foruden at de

findes talrige andre Steder paa Nælder, Lyng, Timian, Bynke o. m. a.

Som hos mange andre ægte Snyltere indeholde Hørsilkens Celler intet Bladgrønt, da den modtager færdig dannet Næring fra sin Værtplante og følgelig ikke selv behøver at tilberede denne. Allerede interessant som Parasit er den desuden i Besiddelse af flere andre Ejendommeligheder. Naar de smaa Frø spire, strækkes Kimroden som sædvanlig ud af den sprængte Skal og søger ned i Jorden for at befæste den unge Plante under dens første Levetid; men Kimbladene ere særdeles rudimentære, hos flere Arter endog aldeles ikke til Stede, og den lille traadformede Stængel minder paa sine tidligste Livstrin om en Slange, der staar paa Halen og krummer Kroppen nedad imod Jorden (Fig. 6). Senere rettes den lige ud, nikker nu kun med »Hovedet« og bevæger sig under roterende Nutation, medens Lyset aldeles ingen Indflydelse har, som altid er Tilfældet hos bladgrøntløse Parasitter. Hensigten med denne Bevægelse er at træffe paa en Værtplante, hvilket heller ikke vil vare ret længe, eftersom Hørsilkens Spiring indtræffer paa en Tid, da der allerede er voxet mange Planter op rundt omkring den. Nu visner Kimroden snart bort, og Stammen slynger sig omkring en eller anden Naboplante; de første Vindinger ligge overordentlig fast tiltrykte til Værtplanten, men derpaa følge under Stammespidsens stadige Rotationsbevægelser en Del langt løsere, derpaa atter nogle faste o. s. v., og under alt dette bliver Stængelen længere og længere og forlader endog ofte sin første Vært for at sammenknytte denne med andre, hvorved et ikke ringe Antal Væxter kunne blive overgroede af en eneste Hør-

silkeplante. Paa de Steder, hvor Vindingerne ligge tættere til Værtplantens Dele, sender Hørsilkens tynde Stængel nogle højst ejendommelige Sugeapparater ind i den angrebne Plantes Væv for paa denne Maade at faa sin Næring. Vi kunne betegne de nævnte Organer som Snylterødder; lignende forekomme hos andre Snylteplanter. Den Del af Hørsilkens Stængel, som ligger under de første Vindinger, dør bort, saa at Planten aldeles ikke staar i nogen som helst Forbindelse med Jorden.

Snylterøddernes Fremkomst skyldes væsentlig en Pirring af Hørsilkens Stængel paa de Steder, hvor den lægger sig fastere op til Værtplanten, og staar saaledes i Forbindelse med de to forskjellige Maader, paa hvilken denne Omslyngning foregaar. Det har nu især ved de i den nyere Tid af Koch anstillede Undersøgelser vist sig, at vi maa opfatte Hørsilken som en Plante, der vel egentlig er en Slyngplante, men hvis slyngende, af Nutationen afhængige Bevægelser fra Tid til anden skjules af en i selve Stængelen periodisk fremtrædende Følsomhed; vi faa atter her at gjøre med en ejendommelig Blanding af en klatrende (ɔ: følsom) og slyngende (ɔ: roterende) Plante. Der er ikke faa Erfaringer, som tale for denne Opfattelse, i Følge hvilken altsaa de tættere og fastere, Snylterødder dannende Vindinger svare til Slyngtraadene, de stejlere og løsere derimod repræsentere den slyngende Stængel, — saasom den Omstændighed, at Hørsilken kan lægge sig om horisontale Gjenstande, en Egenskab, som ellers kun Slyngtraade besidde. Den biologiske Betydning af de vide og de snævre Vindingers Skifte er indlysende. Hvis alle Vindingerne

lagde sig tæt omkring Stammen, vilde denne hurtig blive dræbt paa det omslyngede Sted, og Hørsilkens eget Liv stod da alvorlig i Fare; men ved fra Tid til anden at opsøge friske Steder undgaar Snylteren denne Ulempe.

Man har anstillet mange Forsøg med disse mærkelige Snylteplanter for at klare de biologiske og fysiologiske Forhold. Et af de interessantere Resultater turde vel det være, at den unge Kimplante paa en uforklarlig Maade forstaar at skjelne imellem brugelige og ubrugelige, imellem levende og døde Gjenstande; præsenterede man den tynde Glasstænger, Træ- og Metalpinde, tog den aldeles ingen Notis af dem, men gik til Grunde uden saa meget som at have forsøgt, om disse Gjenstande dog ikke kunde bruges.

Var Planten bleven lidt ældre, lod den sig derimod lettere narre, dog kun, naar dens nederste Del allerede var i Virksomhed som Snylteplante. Hvis man undlader at give en Kimplante nogen Vært, dannes der aldeles ingen Snylterødder, da disse først fremkomme ved den Pirring, som Berøringen med det fremmede Legeme foraarsager.

I de foregaaende Afsnit have vi nu betragtet ægte Slyngplanter, ægte klatrende Planter samt en, der forener begges Egenskaber. Vi have set, at det væsentlig var Væxtfænomenerne, som gjorde de først nævnte til det, de ere, og gjentagne Gange nævnt »Følsomheden« som ejendommelig for de andre. Imidlertid er der her saa vel som ved de andre lignende Fænomener, af hvilke vi exempelvis kunne bringe Mimosebladenes samt Berberisblomstens Støvdrageres Bevægelser, der tidligere have været omtalte her i Tidsskriftet, i Erindring, aldeles

ikke Tale om nogen Lighed med den dyriske Nervevirksomhed. Hvad angaar Slyngtraadenes med Ordet »Følsomhed« antydede Egenskab, — et Ord, der i og for sig ikke giver nogen Forklaring, — maa det bemærkes, at der hersker to Meninger om denne Sag; Sachs mener, at Aarsagen til Krumningen af de nævnte Organer ligger deri, at den Side af Slyngtraaden, som ved Nutationsbevægelserne kommer i Berøring med Støtten, overfører Indtrykket paa den modsatte Side, som herved foranlediges til at voxe stærkt i Længden og derved tvinger den anden til at krumme sig ind omkring Gjenstanden; at en saadan Længdevæxt finder Sted i det mindste hos den en Gang krummede Slyngtraad, har Hugo de Vries direkte paavist ved Maalinger. Darwin kan derimod ikke gaa ind paa denne Opfattelse; en af hans Hovedgrunde hertil er den overordentlige Hurtighed, hvormed denne Væxt i saa Fald skulde foregaa; han iagttog saaledes, at en Slyngtraad af *Passiflora gracilis* bøjede sig ganske kjendelig i Løbet af femogtyve Sekunder efter en Pirring, og hvis denne var nogenlunde stærk, medgik der sjælden mere end et Par Minutter til Dannelsen af en Proptrækker paa flere Vindinger. En saa uhørt hurtig Væxt forekommer Darwin mindre sandsynlig; han er derfor tilbøjelig til at antage en Forkortelse af den berørte Side som allerførste Impuls til Krumningen, og det kan ikke nægtes, at en saadan Antagelse baade støttes af Kjendsgjerningerne, hvad ogsaa Sachs selv indrømmer, og desuden lige saa godt forklarer Krumningen. Men hvorledes kan en saadan Forringelse af Vævets Omfang finde Sted? Ja, her staar Forklaringen endnu tilbage; rimeligvis afhænger den af Forhold i de enkelte

Cellers Liv, hvorom vi endnu intet vide, men som det maa være Fremtidens Forskning forbeholdt at løse. Hvad enten nu Sachs's eller Darwins Anskuelse er den rigtige, eller Sandheden maaske, som saa ofte, ligger midt imellem, fremgaar det dog klart af de her gjengivne Undersøgelser og Iagttagelser, at der er en meget væsentlig Forskjel imellem slyngende og ved Slyngtraade klatrende Planter.

Da Læren om Arternes Nedstamning, den i Nutiden saa vel bekjendte »Darwinisme«, vinder mere og mere Hævd, og da vi alligevel for at belyse Sagen fra alle Sider maa tage denne med uden derfor at stille os paa Darwins eller hans Modstanderes Side, ville vi endnu i Korthed gjengive denne store Granskers Ideer om de omtalte Planters Oprindelse i Tidens Løb.

Evnen til at slynge sig eller til at klatre tildeles visse Planter, for at de kunne naa op til Lyset og udsætte en større Overflade for dettes og Luftens Indvirkning. Vi have set, paa hvilke forskjellige Maader dette kan iværksættes, og gjort opmærksom paa, at der til en vis Grad findes Overgangsformer imellem de tvende Kategorier (de ved Hager eller Rødder klatrende Planter tage vi ved denne Lejlighed intet Hensyn til), samt at næsten alle denne Slags Planter voxe under roterende Nutation.

Hvad nu for det første de Planter angaar, som simpelt hen benytte deres Bladstilke til at holde sig fast med, synes det rimeligt, at de nedstamme fra Slyngplanter, forudsat at man overhovedet er tilbøjelig til at antage Afstamningslærens Sandsynlighed. Mange kunne nemlig endnu tillige slynge, og andre ere i nær Slægt med ægte Slyngplanter. Men af lignende Grunde maa vi da anerkjende Sandsynligheden af, at alle andre klatrende Plan-

ter oprindelig, for Aartusender tilbage, have været Slyngplanter; de have blot lidt en langt mere gjennemgribende Forandring, og det Hverv at omfatte Nabogjenstandene er hos mange gaaet over fra Bladet til Grenen. Den Fordel, som Væxten opnaar ved at blive slyngende eller klatrende, bestaar deri, at den kan naa Lyset og den fri Luft med saa ringe Bygningsmateriale som muligt; alle denne Slags Planter have lange, tynde Stængler, sædvanlig med stor Afstand imellem Bladene, og allerede i denne Henseende se vi en Forskjel mellem disse og hine, i det Stænglen hos de slyngende er (og nødvendigvis maa være) absolut længere, end den Højde, hvortil Planten naar, fordrer det. De ere altsaa paa en vis Maade mindre fuldkomment udviklede end de klatrende, da disse med forholdsvis kortere Stængel eller med andre Ord med mindre Stofmængde og mindre Arbejde kunne naa den samme Højde, en Omstændighed, der i Følge den Darwinske Hypothese om Udviklingens Fremadskriden i Tidernes Løb ogsaa antyder de klatrende Planters Fremkomst ved en Omdannelse af de slyngende.

Hovedtanken i Darwins Theori er altsaa den, at alle de nulevende klatrende Planter have haft Forfædre, som vare Slyngplanter, og Aarsagen til Omdannelsen maa her som andre Steder søges i en Forandring af Omgivelserne, der have gjort en saadan Tillempning i Bygningen nyttig. At indlade os nøjere paa denne Side af Sagen vilde være at strejfe ind paa det rent hypothetiskes Omraade, hvorfor vi lade det bero ved de givne Antydninger.

Plantefysiologien egner sig i langt videre Omfang end de fleste andre af Botanikkens Discipliner til en almindelig Fremstilling, fordi en større Mængde af dens

Enkeltheder ere bekjendte fra det daglige Liv. Hvad saaledes selve Fænomenerne angaar, turde de saa kaldte Nutationsbevægelser og heliotropiske Drejninger næppe være vore Læsere aldeles ukjendte, om end Forklaringen af dem var det. Vi have nu set, hvilken Rolle de spille hos de slyngende og klatrende Planter, og skulle til Slutning i Korthed antyde den historiske Udvikling af Kundskaben om disse Fænomener.

Et af de første Forsøg paa at tyde Aarsagen til Stænglernes Slyngning skyldes den berømte engelske Plantefysiolog Th. A. Knight (død 1838). Han mente, at den Støtte, om hvilken Stammen slyngede sig, ved sit Tryk bevirkede, at Saften trængtes over i Stænglens ydre, frie Side, som derved foranlediges til at voxe stærkere end den indre, der ligger umiddelbart op til Støtten, hvorved Krumningen skulde fremkomme. At han tillige opdagede den paa visse Steder forekommende, negative Heliotropisme, have vi allerede ovenfor bemærket.

I 1826 udsatte Universitetet i Tübingen en Prisbelønning for Besvarelsen af Spørgsmaalet om de slyngende og klatrende Planters Ejendommeligheder. Der indløb i 1827 to Besvarelser, den ene af Englænderen Palm, den anden og langt bedre af Tyskeren Hugo v. Mohl. I Følge denne sidste skulde de for de nævnte Planter karakteristiske Bevægelser skyldes en egen Følsomhed; Mohl udfandt saaledes kun delvis Sandheden, medens der paa den anden Side i hans Arbejde var en Mængde nye og interessante Iagttagelser, som blandt andet ogsaa kuldkastede den gamle meningsløse Antagelse, at Solens og Maanens Løb skulde have Indflydelse paa Slyngningsretningen; fremdeles betonede han Nutationsbevægelsernes

Nytte ved ligesom at understøtte Planten i at opsøge Nabogjenstandene.

En samtidig Forsker i denne Retning var Franskmanden Dutrochet, hvis Theorier dog ikke kom Sandheden nærmere, og endnu var altsaa intet fremsat, som kunde gjøre Fordring paa at kaldes en fuldstændig, mekanisk Forklaring af Fænomenerne.

Først efter 1860 kunne vi sige, at Undersøgelsesmethoderne have taget en saadan Retning, at vi ere paa Vej til flere af Gaadernes Løsning. Udmærkede Studier i denne Retning ere udførte af Darwin og Hugo de Vries, som vi have haft Lejlighed til at nævne i det foregaaende; navnlig har den førstnævnte med sin sædvanlige, klare og kortfattede, paa oplysende Exempler saa rige Stil skrevet en hel Bog om dette Æmne, som vi ikke have undladt at benytte ved denne Fremstilling, da Darwin ved dette Arbejde har beriget Videnskaben med mange interessante Kjendsgjerninger. Den egentlige Forklaring, der maa gives ved et Studium af selve Plantecellens Virksomhed under de omtalte Bevægelser, kjende vi rigtig nok endnu lige saa lidt som før.

Jo videre man forsker, desto mere vil man vide; det er, som gik man op ad et Fjæld: Udsigten bliver større og større, bestandig dukke nye, ukjendte Ting frem i Horisonten, og endskjønt enhver Tidsalder kan prale med sine store Fremskridt i Forhold til Fortiden, maa den dog altid tilføje, at den, nøjere beset, i Grunden intet ved. Vi rykke bestandig fremad med hele vor Udrustning af Mikroskoper, Teleskoper, Spektroskoper og mangfoldige andre videnskabelige Vaaben, men ved hvert Skridt støde vi paa noget nyt; derved udvikles vore Evner og skærpes vor Forstand, og alt, hvad der kan

hertil bidrage, kunne vi ikke tankeløst lade gaa os forbi. Derfor har enhver Naturgjenstand, ethvert Naturfænomen Krav paa vor Opmærksomhed, om de end ikke staa i direkte Forbindelse med det materielle Liv og det daglige Brød. De nys skildrede Fænomener pirre desuden uvilkaarlig vor Videbegjærlighed; de ere Tegn til et langt stærkere Liv i de højest udviklede Planter, end disse tilsyneladende saa stille og rolige Væsener lade ane. Er det lykkedes at forklare nogle af dette Livs Ytringer og skærpe Interessen for denne Art Undersøgelser, har denne Meddelelse ikke forfejlet sin Hensigt.

Menneskets Optræden i Istiden, det samtidige Dyreliv samt Istidens Aarsager.

Efter J. Geickie: »The Great Ice-Age« ved J. Wulff.*)

1.

Ethvert Folkeslags ældste Historie skjules af et mystisk Slør, som en uimodstaaelig Trang driver os til at søge at hæve; med Begjærlighed efterforske vi de første skrevne Mindesmærker, som bringe os endog nok saa tarvelige Efterretninger fra vore Forfædre. Men Historien fører os kun en kort Tid tilbage; de Mindesmærker, som vi nu skulle omtale, fortælle os derimod om en Tid, der ligger uendelig længere tilbage end Historiens første Gry. Den engelske Historieskriver begynder sin Fortælling fra den

*) Denne Afhandling slutter sig til og forudsætter som bekjendt den i forrige Aargang (1876) af dette Tidsskrift leverede Fremstilling: »Skotland under og efter Istiden«, til hvilken vi derfor henvise Læserne. Det er umuligt at forudse, hvilke Forandringer de her fremsatte Læresætninger muligvis kunne komme til at undergaa i Fremtiden under Videnskabens Fremskridt; men foreløbig ville disse to Afhandlinger tilsammen kunne give en god Forestilling om den Retning, som de geologiske Forskninger have taget i den senere Tid, og de Resultater, hvortil de menes at have ført. Det maa dog ikke overses, at der gives Naturforskere, som frakjende Hulefundene al Beviskraft m. H. t. de i Hulerne fundne Dyre- og Menneskelevningers Aldersfølge. Smlgn. Steenstrup: »om nogle vigtige Resultater, som menes vundne osv.« i dette Tidsskr. 3dje Række, 4de Bind, S. 41 og flgd. (R. A.)

romerske Erobrings Tid, og Arkæologen kunde for faa Aar siden ikke føre os synderlig længere tilbage. Nu er det anderledes; nu vide vi, at Mennesket har levet i en langt fjærnere Tid sammen med en nu for største Delen uddød Pattedyrfauna. Før betragtede vi Stonehenges uhyre Monolither, Druidekredsene og Irlands »runde Taarne« som Mindesmærker fra Menneskehedens Barndom; nu staa de for os som rene Nutidsværker i Forhold til den fjærne Fortid, hvortil vi kunne føre Menneskeslægten tilbage. Siden de bleve byggede, ere ingen betydelige geologiske Omvæltninger foregaaede i Landet, men de raa Stenredskaber, som vi nu skulle omtale, skrive sig fra en Tid, da Landets Udseende var ganske anderledes end nu.

Arkæologerne have, som bekjendt, ordnet Oldtidens Vaaben og Redskaber i tre Grupper: Stenalderens, Broncealderens og Jærnalderens; den første er den ældste; først senere lærte Mennesket at kjende Broncen, endnu senere Jærnet. Denne Aldersfølge have geologiske Undersøgelser fuldstændig bekræftet. Imidlertid maa man ikke tænke sig disse Udviklingstrin som skarpt begrænsede Perioder; de gaa lidt efter lidt over i hverandre; i Broncealderens Begyndelse benyttedes saaledes endnu mange Stenredskaber, ligeledes anvendtes Broncen langt ind i Jærnalderen.

Med Bronce- og Jærnalderen har imidlertid Geologen ikke meget at gjøre; det er navnlig Stenalderen, hvormed vi skulle beskæftige os. Denne deles atter i to Afdelinger: den palæolithiske Periode eller den ældre Stenalder*) og den neolithiske Periode eller den

*) Det vil ikke være overflødigt at bemærke, skjønt det fremgaar af det følgende, at de engelske Geologers »ældre Stenalder« ikke svarer til hvad man her til Lands har kaldet »den ældre Sten-

yngre Stenalder. Fra den sidstnævnte Periode hidrøre mere fuldkomment uddannede, ofte smukt slebne og polerede Stenredskaber, der ikke alene ere dannede af Flint, men ogsaa af andre Stenarter. Disse neolithiske Stenredskaber forekomme over hele Britannien fra Nord til Syd; de findes nær ved Overfladen og hyppig i Forbindelse med Knogler af Hunden, Hesten, Svinet, Faaret og visse Oxearter, som antages at være de tamme Racers Stamfædre.

Den palæolithiske Periodes Stenredskaber ere meget mere kunstløst forarbejdede; de bestaa næsten udelukkende af Flint, ere ganske raat tilhuggede i Form af Øxer, Mejsler o. s. v. og vidne om et langt lavere Standpunkt hos Forfærdigerne. Deres Form og Tildannelsesmaade ere saa karakteristiske, at en øvet Arkæolog med Lethed skjelner dem fra den yngre Stenalders Vaaben.

Medens vi, som ovenfor omtalt, have en tydelig Overgang fra Stenalderen til Broncealderen og fra denne til Jærnalderen, savne vi mærkværdig nok ethvert Spor til Overgang mellem Stenalderens to Afdelinger; selv for ukyndige er Forskjellen i Øjne faldende, naar man har hele Rækker af Redskaber fra begge Perioder for sig. Hvorledes skal dette Særsyn forklares?

Det er i højeste Grad usandsynligt, for ikke at sige umuligt, at Mennesket ved et pludseligt Spring skulde have kunnet erhverve sig den større Færdighed, om hvilken de neolithiske Redskaber vidne; tvært imod lærer Erfaringen os, at der udfordres en meget lang Tid for at frembringe saadanne Forandringer; saaledes bygge mange vilde Folkeslag den Dag i Dag deres Hytter, ligesom deres

alder», og om hvis Berettigelse til at adskilles fra »den yngre Stenalder« der har været ført en bekjendt Strid. (R. A.)

Forfædre byggede dem for umindelige Tider siden. — Vi ville nu nærmere betragte de Forhold, under hvilke de palæolithiske Levninger forekomme; det vil da blive os endnu mere klart, hvor stort et Spring der er mellem de to Perioder, men vi kunne herved ogsaa vente at finde Nøglen til dette Fænomen.

Palæolithiske Levninger forekomme i England navnlig i Huler og i meget gamle Flodafsætninger.

I Englands Kalkegne findes hyppig Huler og lange Gange i Klipperne; de ere dannede ved Gjennemstrømning af kulsurt Vand paa følgende Maade: Naar Regnvandet siver gjennem Jordbunden, optager det Kulsyre fra Plantedelene i Jorden; naar dette kulsure Vand trænger ned gjennem naturlige Sprækker i Kalkstenen, opløses denne lidt efter lidt, og der dannes i Aarenes Løb en større eller mindre Kanal; det kulsure Vand kommer ofte frem igjen som Kilder med kalkholdigt (»haardt«) Vand ved Klippernes Fod. Ofte have endogsaa betydelige Strømme løbet gjennem disse underjordiske Kanaler og udvidet dem endnu mere. Den ene af Kanalens Aabninger er ofte senere bleven tillukket med forskjellige Materialier, hvorved Kanalen altsaa er bleven omdannet til en Hule. Naar Strømmene af en eller anden Aarsag bleve tvungne til at forlade de underjordiske Kanaler, tilbøde disse ofte Tilflugtssteder for vilde Dyr og Mennesker, hvis Rester nu findes i Hulerne.

For at danne os en Forestilling om de Forhold, under hvilke Dyre- og Menneskelevningerne forekomme i disse Huler, ville vi nærmere betragte en af dem, nemlig den berømte Kents Cavern ved Torquay.

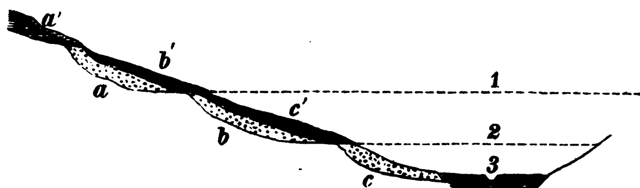
Lagene i Hulens Bund ere nedenfra opad følgende: 1) Brekcie og rødt Dynd med Levninger af Hulebjør-

nen og Menneskeredskaber; 2) krystallinsk Drypsten, nogle Steder 12 Fod tyk, med Knogler af Hulebjørnen; 3) rød Hulejord af forskjellig Tykkelse, indeholdende 50 p. C. kantede Kalkstensbrudstykker og talrige Knogler af uddøde Dyr samt Menneskeredskaber; udgravet til 4 Fods Dybde; 4) Drypsten, 16—20 Tommer tyk, nogle Steder indtil 5 Fod, med store Kalkstensbrudstykker, en Menneskekjæbe og Knogler af uddøde Dyr; 5) et Lag sort, dyndet Muld, 3—12 Tommer tykt; 6) store Kalkstensblokke, undertiden sammenkittede med Drypsten.

De store Kalkstensblokke i det øverste Lag ere aabenbart nedstyrtede fra Hulens Loft; Laget (5) indeholder desuden Brudstykker af Lerkar, Bronce- og Stenredskaber fra den neolithiske Periode, fremdeles Knogler af Hjorte, Oxer, Faar, Svin og andre nulevende Dyr; der findes endogsaa romersk-britiske Levninger. Dette Lag er altsaa af et forholdsvis ungt Datum. Drypstenslaget (4) maa være dannet i et meget langt Tidsrum; thi det er udelukkende opstaaet ved det kalkholdige Vands draabevise Neddrypning fra Loftet. Naar vi betænke, at der i de 2000 Aar, der ere henrundne siden Romernes Tid, næsten ingen Drypsten er dannet, — den findes kun som smaa Pletter og er i det højeste 6 Tommer tyk, — da kunne vi danne os et Begreb om, hvor lang Tid der er hengaaet for at danne de Masser paa 1—5 Fods Tykkelse, som i Hulerne adskille de neolithiske Levninger fra de palæolithiske. Menneskeredskaberne i Hulejorden (3) ere af Flint og Horn og særdeles raat forarbejdede; de hidrøre fra den palæolithiske Periode. Drypstenslaget (2), der er indtil 12 Fod tykt, tilkjendegiver

endelig, at et uhyre Tidsrum er forløbet mellem Jordlagene 1 og 3.

De Resultater, som Studiet af Hulerne yder, bestyrkes end mere ved en Undersøgelse af visse gamle Flodsenge. Det har længe været Geologerne bekjendt, at der i Syd- og Sydøst-England forekommer Lag af Flodgrus og Ler paa Steder, som de nuværende Floder umulig kunne naa, dels højt oppe paa Dalskraaningerne, dels endogsaa paa Højene og paa Kystbrinkernes Tinder. Dog kan der i de fleste Tilfælde ikke være Tvivl om, at de skyldes Floder; men store Forandringer i Flodsystemerne maa have fundet Sted siden deres Afsætning. Vedføjede Figur vil anskueliggjøre disse Forhold. Den punkterede



Linje 1 angiver Flodbundens Beliggenhed, da Lagene *a* og *a'* bleve afsatte; *a* er Grus, som afsattes ved almindelig Vandstand, *a'* er Dynd, som afsattes under Højvande. Efterhaanden skar Floden sit Leje dybere ned i Underlaget, indtil den naaede Linjen 2, under hvilken paa lignende Maade Lagene *b* og *b'* afsattes; da Floden havde skaaret sig ned til 3, afsattes *c* og *c'*; ved 3 ses den nuværende Flodseng. Det er let at forstaa, at meget lang Tid maa være forløben, inden Flodlejer paa 30—40 (eng.) Miles Længde og 1/2 (eng.) Mils Bredde ere blevne udhulede til 50—100 Fods Dybde i den faste Klippe, alene ved rindende Vands Virkning.

Hyppig forekommende Flintredskaber i disse Floddannelser bevise nu, at Mennesket har beboet disse Egne, længe før Syd-Englands Dale bleve udhulede til deres nuværende Dybde og Form; Floderne flød vel i hin gamle Tid omtrent i samme Retning som nu, men i Højder, som ikke de største Oversvømmelser nu til Dags kunne naa. Flodgruset indeholder desuden en Mængde Levninger af uddøde Dyr; disse forekomme sammen med Flintredskaberne under Forhold, som utvivlsomt bevise, at de ere afsatte samtidig. Disse Flintlag henhøre alle til den palæolithiske Periode; naar neolithiske Levninger undertiden forekomme, er det altid under Omstændigheder, som tilkjendegive, at de ere af et forholdsvis meget ungt Datum; de findes da lige ved Overfladen i Selskab med Knogler af Heste, Hunde, Oxer og Svin.

Man kan ikke let gjøre sig en Forestilling om den uhyre Tid, som er forløben, siden disse Ting afsattes. Themsen har siden den Tid udhulet sin Flodseng ved London til henimod en Mils Bredde og 100 Fods Dybde. Overalt i Sydengland se vi, at der i den palæolithiske Periode flød Strømme i 20—100 Fods Højde over deres nuværende Lejer, og Udhulingen af deres nuværende Dale var tilendebragt før den neolithiske Periode. — Vi se altsaa ogsaa heraf, at der mellem den ældre og den yngre Stenalder ligger et meget langt Tidsrum.

De i Hulerne og Flodafsætningerne forekommende Dyrelevninger hidrøre fra en Mængde forskjellige Arter af Pattedyr, hjemmehørende i meget forskjellige Klimaer, nogle ere tropiske, andre arktiske Former, og de synes vanskelig at have kunnet leve Side om Side. De lade sig ordne i 3 Grupper:

1) Dyr af sydlig Oprindelse, der henpege paa et varmt Klima: Løven, den plettede Hyæne, Sabelkatten*), to uddøde Elefantarter, to ligeledes uddøde Næsehorn og en Flodhest.

2) Nordiske Dyr: Jærv, Rensdyr, Moskusoxe, Murmeldyr, Alpehare, Lemming, Mamuten og det uld-haarede Næsehorn.

3) Dyr, der antyde et tempereret Klima: Bison- og Uroxen, den graa Bjørn, Hulebjørnen, den irske Kæmpehjort; desuden Lossen, Vildkatten, Hermelinen, Ilderen, Væselen, Maaren, Odderen, Vildsvinet, Hesten, Bæveren o. fl. nulevende Dyr.

Desuden findes Panteren, Ræven og Ulven, der kunne leve i meget forskjellige Klimaer.

Hvorledes skulle vi nu forklare det mærkelige Fænomen, at baade tropiske og arktiske Dyreformer i denne Periode levede i England? Det er vanskeligt at tænke sig Flodhesten og Rensdyret levende Side om Side.

Nogle have antaget, at Flodhesten bar en ulden Pels ligesom Mamuten, men hvorledes gik det en Flodhest om Vinteren i et nordisk Klima? De arktiske Dyreformers Nærværelse antyde dog uden Tvivl, at i det mindste Floderne vare frosne om Vinteren; hvor skulde da Flodhesten opholde sig?

Andre troede at overvinde Vanskelighederne ved at antage, at England besad et siberisk Klima med varme Somre og strænge Vintre. I Sibirien finde ganske vist ogsaa betydelige aarlige Dyrevandringer Sted; Rensdyrene søge saaledes om Vinteren mod Syd for at finde Ly i

*) Om denne uddøde Rovdyrslægt se dette Tidsskrift, 4de R., 5te Bd., S. 450.

Skovene og blive her Tigerens Bytte; paa deres Tilbagetog om Foraaret følges de af Ræve, Ulve og Bjørne. Men disse Vandringer foregaa mellem et koldt og et tempereret Bælte. I England maatte de være af meget større Udstrækning, thi her skulde jo en tropisk og en arktisk Fauna halvaarlig afløse hinanden. Vandringer af en saa udstrakt Natur kjende vi imidlertid ikke noget Sted i den nuværende Verden; vi kunne heller ikke godt tænke os Elefanten, Næsehornet og Flodhesten som vandrende Dyr. Tigeren strejfer vel vidt omkring, men Løven og Hyænen ikke; desuden antyder den Hyppighed, hvormed Hyæneknoglerne forekomme, at i det mindste dette Dyr ikke har været en Gjæst, men en stadig Beboer af England.

Naar man, som der sædvanlig gjøres, antager den palæolithiske Periode for samtidig med Slutningen af Istiden, da Gletschere endnu fandtes i Bjærgene, forstaar man heller ikke, hvoraf saadanne Dyr som Flodhestene skulde ernære sig. Thi i Lande af en saadan Beskaffenhed fryse Floderne til om Vinteren; om Foraaret indtræder der ofte pludselige Tøbrud, saa Floderne sprænge Isdækket og ødelægge deres Bredder vidt og bredt omkring; der kunde da næppe findes andet end Lav, Mos, Græs og forkrøblede Buske langs Floderne, — en Næring, hvormed en Flodhest næppe vilde lade sig nøje; og dog synes de fossile Dyrs betydelige Størrelse at vidne om Overflod paa Næring.

Man har indvendt, at Himalayas og Alpernes Gletschere findes Side om Side med varme eller dog milde Egne. Men man har da glemt, at de engelske Bjærge ere Dværge mod Alperne og Himalaya, og at England ligger paa en meget nordligere Bredde. Noget tilsvarende har derfor ikke fundet Sted i England.

Imod et sibirisk Klima tale ogsaa de geografiske Forhold. Disse vare i Hovedtrækkene de samme i Istiden som nu; derfor kan intet udpræget Fastlandsklima som det sibiriske have hersket i England; thi dertil vilde udfordres, at Atlanterhavet skulde omdannes til tørt Land. Selv om Middelhavet for en stor Del blev forvandlet til Land, vilde et Fastlandsklima ikke kunne frembringes; thi dette Havs Indflydelse paa Klimaet strækker sig ikke ud over dets egne Kystlande. Derimod vilde Golfstrømmens Borttagelse frembringe de største Virkninger; men vi have ingen Grund til at antage Forandringer i denne Strøm.

Naar vi altsaa i Følge de her udviklede Grunde ikke kunne antage Vandringstheorien for holdbar, kunne vi kun forklare os det foreliggende Spørgsmaal ved at antage, at store Klimaforandringer have fundet Sted i dette Tidsrum.

Denne Antagelse bestyrkes af selve Flodgrusets Natur. Prestwich fremhæver saaledes, at de paa Dalenes højere Terrasser aflejrede Flodlag skille sig fra de lavere Afsætninger ved at bestaa af grovere Materialier og hyppig at indeholde store Stenblokke, der kun kunne tænkes flyttede hen paa deres Lejesteder ved Flodis; desuden vise de ofte Spor til Forstyrrelser, der kun kunne forklares ved Isflagers Stranding under Tøbrud; de synes altsaa at antyde et koldt Klima. Derimod ere de lavere Afsætninger finere og synes at antyde et mildere Klima. Denne Iagttagelse bestyrkes end mere ved den Kjendsgjerning, at Bløddyrene i de højere Lag ere af nordlig Herkomst, medens i de lavere Lag to Muslinger, af hvilke den ene, *Cyrena fluminalis*, nu kun findes i Nilen og i Kashmir, den anden, *Unio littoralis*, i Seine og Loire, synes at antyde et mildere Klima.

Det kan heller ikke nægtes, at de nordlige Pattedyr ere mest karakteristiske for de højere Terrasser, de sydlige for de lavere. Skjønt baade nordlige og sydlige Dyrs Knogler kunne findes sammenblandede, er det dog en Kjendsgjerning, som Lubbock bemærker, at Flodhesten sjældnere findes i Selskab med Mamuten og den uldhaarede Rhinoceros end med *Elephas antiqvus* og *Rhinoceros hemitoechus* (to sydlige Arter). — Endogsaa Stenredskaberne have efter Evans et noget forskjelligt Præg; de simpleste findes i de højeste Terrasser.

Nu har vel ingen af disse Kjendsgjerninger for sig alene nogen afgjørende Betydning, men i Forening gjøre de et slaaende Indtryk. Kun under den Forudsætning, at et koldt og et varmt Klima have afløst hinanden, bliver der Mening i dem; ellers ere de meningsløse.

Ganske vist forekomme de nordlige og sydlige Former hyppig sammenblandede; men dette er ikke andet, end hvad man nødvendig maatte vente. Naar man betænker, hvor lunefuldt en Flod omdanner sit Leje, hvorledes den snart bortskyller sine tidligere Afsætninger, snart afsætter nye, vil man let forstaa, hvorledes Ting, der i Tid ere langt fjærnede fra hverandre, kunne komme til at ligge Side om Side.

Hvis vi med nogle Geologer vilde antage de palæolithiske Lag for at være efterglaciale, vilde vi ogsaa blive nødsagede til at antage, at et varmt Klima var fulgt efter Istiden; thi paa anden Maade kunde Flodhestens og de andre sydlige Formers Tilstedeværelse ikke forklares; en saadan varm Periode har imidlertid ikke efterladt sig noget Spor; i Følge vort Kjendskab til de postglaciale Dannelser er vort nuværende Klima varmere end noget andet Klima i England siden Istidens Slutning.

Deraf følger altsaa, at Flodhesten maa være enten førglacial eller mellemglacial.

I Hule-Afsætningerne er der (de øverste Lag fraregnede) intet, der tyder paa, at Knoglerne ere efterglaciale; derfor have ogsaa Buckland, Godwin-Austen og Ramsay antaget dem for førglaciale. Men under Istiden var der, som vi have vist i den foregaaende Artikel, milde Mellemglacialperioder, under hvilke Mamuten, Rensdyret, Kæmpehjorten, Uroxen og Hesten levede i Skotland; fra saadanne Perioder maa sikkert i det mindste en Del af Huleknoglerne hidrøre.

Naar vi nu vende os til Flodlagenes Stilling til Istidens Lag, finde vi atter her en Støtte for vor Theori om et varmt Klima mellem Istiderne. Allerede længe har man vidst, at Flodgruset i det mindste nogle Steder hviler paa visse Istidslag, saaledes ved Hoxne i Norfolk paa Blokkeler; man antog derfor tidligere, at Flodgruset var yngre end Istiden. Det har imidlertid vist sig, at dette Blokkeler svarer til de ældste Istidsdannelser; efter hvad vi vide fra Skotland, fulgte der jo imidlertid efter det ældste Skuringsler en mild Periode og derefter atter en Istid. Det er nu i høj Grad sandsynligt, at Flodgruset i Norfolk tilhører denne milde Mellemperiode.

Inden vi imidlertid søge endelig at bestemme Flodgrusets Alder, ville vi først betragte dets geografiske Udbredelse i Landet. Det viser sig da, at palæolithiske Flodafsætninger ere indskrænkede til Sydengland og en Del af Mellemengland. Nord for Ouse og vest for Axe findes ingen af disse Dannelser. I det øvrige England findes kun smaa Flodafsætninger, der ved deres ringe Mægtighed og Højde tydelig vise sig at være meget unge.

I denne Del af Landet forekomme ingen Flodlag med palæolithiske Levninger med én Undtagelse: ved Leeds har man nemlig fundet Levninger af en Flodhest.

End videre er netop Sydengland den Del af Landet, i hvilken der ingen Mærker findes efter Istiden undtagen maaske dens allerældste Lag. Sydengland har heller ikke deltaget i den sidste store Sænkning, som Britannien har været underkastet. Vi maa derfor antage, at de palæolithiske Flodafsætninger hidrøre fra den Tid, da det øvrige Britannien stod under Vand; vi forstaa da, hvorfor de gamle Flodlag savnes i den nordlige Del af Landet.

Den neolithiske Periodes Flintredskaber findes derimod udbredte over hele Landet, ligeledes denne Periodes Dyr: Hunden, Hesten, Svinet, flere Oxeracer, Bisonoxen, Hjorten og Kæmpehjorten, der findes overalt i unge Lag; det er tvivlsomt, hvor vidt Mamuten og det uldhaarede Næsehorn levede endnu paa samme Tid, men de sydlige Dyreformer vare aldeles forsvundne.

Vi ville forklare de palæolithiske Lags Alder og indskrænkede Forekomst paa følgende Maade: Den ældre Stenalders Mennesker og Dyr have levet før Istiden og i dens mildere Mellemperioder; da Istiden var sluttet, fandtes de ikke mere. De enten mangle eller ere yderst sparsomt repræsenterede i de nordlige Egne, fordi disse atter og atter have været underkastede Indlandsisens og Havets ødelæggende Virkninger. Men i de Egne, der aldrig have været disse ødelæggende Tilstande underkastede, danne Flodlagene en sammenhængende Fortælling fra den førglaciale Tid til nu. Hovedmassen af disse Lag høre til den sidste milde Mellemperiode; de ere samtidige med det gamle Flodgrus i Skotland, der hviler paa Skuringsler og er omdannet af Havet under Sænkningen

og tildels bedækket med Havlag. Mange af de højere Terrasser, især syd for Themsen, kunne maaske hidrøre fra den første Mellemperiode (i Skotland: de i Skuringsleret indlejrede slentede Lag), nogle ere maaske endog førglaciale.

Altsaa: Da Isdækket trak sig tilbage til Bjærgene, vandrede først nordiske Dyr ind i England; efterhaanden som Klimaet blev mildere, efterfulgtes de af sydlige Dyr. Nu indtraf den store Sænkning; under denne blev Klimaet atter koldere, og Havet blev et Ishav, saaledes som det nu findes omkring Spitsbergen; nu forsvandt igjen de sydlige Dyr og den ældre Stenalders Menneske, der havde ledsaget dem. Efter at Landet atter havde hævet sig, indvandrede igjen nordiske Dyreformer og den yngre Stenalders Menneske.

De her fremsatte Anskuelser bestyrkes endnu mere ved en Betragtning af Forholdene i de øvrige Lande, der have gjennemgaaet en Istid. Vi skulle i Korthed omtale nogle af de vigtigste herhen hørende Fænomener.

Neolithiske Levninger i Forbindelse med denne Periodes Dyr samt Mamuten og det uldhaarede Næsehorn forekomme almindelig udbredte over hele Europa i Overfladens yngste Dannelser.

De palæolithiske Menneske- og Dyrelevninger have derimod en langt mere begrænset Udbredelse; de savnes i Skandinavien, Danmark, Vestrusland, Nordtyskland og Holland, altsaa i alle de Lande, der have været bedækkede af den fra Skandinavien udgaaende Indlandsis. Derimod findes de uden for denne Linje, saaledes navnlig i Nordostfrankrig. I Schweiz findes de kun paa én Plet,

de tidligere berørte Brunkullag ved Dürnten, Wetzikon og Uznach. Vi forklare dette Fænomen paa samme Maade som i England: De palæolithiske Levninger ere forsvundne fra de af den skandinaviske Rullestensformation bedækkede Lande, fordi Isen og Havet her have udøvet deres ødelæggende Virkninger; hvor disse ikke strakte sig hen, ere de derimod skaanede.

Sibiriens store Floder gjennemskære de mægtige Alluviallag, der næsten overalt danne Jordbunden i dette Land. Disse Lag ere ofte bogstavelig talt fuldproppede med Levninger af Mamut, det uldhaarede Næsehorn, Bisonoxen og Hesten. Knoglerne findes i saadanne Masser, at man alene fra Nysibirien i 1821 udførte 20,000 ℔ Elfenben. Som bekjendt har man endogsaa fundet hele Mamutlig der. — Disse Knoglers Tilstedeværelse antyde et mildere Klima end det nuværende; thi Dyrene maa have levet paa de Steder, hvor Knoglerne findes, kun undtagelsesvis ere de skyllede ned med Floderne.

Ingensteds i Sibirien findes Spor af et Isdække; hverken Skuringsstriber, Skuringsler, Sandmasser eller Vandreblokke (Blokke findes dog ved Floderne, men skyldes her Flodisen). Derfor er det altsaa, at vi finde Flodafsætningerne uforstyrrede med deres Knogler.

I Nordamerika svarer Landet vest for Klippebjærgene aldeles til Sibirien; det er uberørt af Isdækket, gjennemstrømmes af store Floder og er opfyldt af Dyreknogler. Landet øst for Klippebjærgene fra Ishavet til syd for de store Søer indeholder derimod ingen saadanne Levninger, og hele denne Strækning bærer Istidens tydelige Mærker. Dog savnes heller ikke her Spor af et mildere Klima; saaledes have flere Polarexpeditioner fundet Træstammer i Polarlandene, der ikke kunne være ret gamle. Ja, Bel-

eher medbragte endogsaa fra Wellingtonkanalen (73° 32′ n. Br.) et Træ, som stod oprejst paa Roden; den frosne Jord ved dets Fod var opfyldt af Kviste og Blade. Efter Hookers Mening var dette Træ en Hvidgran *(Picea alba)*, det Naaletræ, der ogsaa nu til Dags gaar nordligst i Amerika; Bygningen af dets Ved antydede et strængt Klima.

I hele den store Strækning fra Ishavet til syd for de store Søer findes ingen efterglaciale Pattedyrlevninger. I Nærheden af de store Søer findes saadanne, men dybt under Overfladen i mellemglaciale Ferskvandsdannelser. Først naar vi overskride Driftformationens Grænser, finde vi Dyreknogler nær Overfladen; saaledes i Wisconsin, Iowa og Minnesota. Her findes store driftløse Strækninger, der ere aldeles blottede for Istidslag, skjønt de undertiden paa alle Sider ere omgivne af disse, som om de havde dannet Øer i Ismasserne. Her findes Levninger af Mastodonter, Elefanter, Bisonoxer, uddøde Navlesvin og flere Gnavere.

Vi se altsaa, at vi kun finde gamle Pattedyrlevninger overalt i de Strækninger, der ligge uden for den store Indlandsises og Sænkningens Omraade; i de ispløjede Lande savne vi dem enten aldeles eller finde dem dels som mellemglaciale eller førglaciale Lag, dækkede af Istidslagene, dels i Huler. I Sibirien har Klimaet sikkert ikke været mildere end i Europa under Istiden, men Tørhed har der forhindret store Is- og Snemassers Dannelse.

2.

Efter at vi nu have gjennemgaaet de til Istiden hørende Dannelser, ledes vi naturlig til de Spørgsmaal: Hvilke Aarsager have frembragt dette kolde Klima i Egne,

der nu ere Civilisationens Midtpunkter? hvad har gjengivet Nutiden dens milde Klima? Geologien lærer os, at Jordens forskjellige geologiske Perioder have frembudt store Forskjelligheder med Hensyn til Klima. Planterne i Kullagene og Dyrelivet i vore Kridthave vidne om, at et meget varmt Klima har hersket i Europa i Fortiden, — ja, selv Polarlandene have en Gang været beklædte af yppige Skove.

Man har søgt at forklare disse Kjendsgjerninger ved at antage, at de skyldtes Jordens indre Varme, som gjorde Klimaet næsten ensartet varmt over hele dens Overflade. I de yngre Formationer finde vi imidlertid Beviser for, at den indre Jordvarmes Indvirkning efterhaanden ophørte, hvorpaa der opstod en lignende Fordeling af Varmen som den nuværende, nemlig i Soner eller Bælter. I en forholdsvis saa ny Tid som Istiden havde den indre Jordvarme aabenbart tabt al Betydning. Desuden vilde denne Theori heller ikke kunne forklare en saadant Skiften af varme og kolde Klimaer, som Europa har været underkastet. Klimaet har aabenbart i hin Periode ligesom nu beroet paa den fra Solen direkte eller indirekte modtagne Varmemængde.

Man har udtænkt mange Theorier for at forklare dette Klimaskifte. Nogle have antaget, at Verdensrummet paa forskjellige Steder besad forskjellige Temperaturer. Efterhaanden som vort Solsystem passerede gjennem koldere eller varmere Rum, skulde Jordens Klima derved være blevet forandret. — Andre have antaget, at store Bjærgmassers Hævning har forandret Jordaxens Stilling; men selv de største Bjærge ere altfor ubetydelige mod Jordens Masse til at frembringe en saadan Virkning. — Atter andre have antaget, at den ydre Jordskorpe kunde for-

skydes omkring den flydende Jordkjærne. — Alle disse Theorier ere imidlertid tomme Spekulationer, som ikke støtte sig til nogen paavist Kjendsgjerning.

Den almindeligst antagne Theori er Lyells, der grunder sig paa den Kjendsgjerning, at Hav og Land til forskjellige Perioder have været højst ulige fordelte paa Jordens Overflade; der existerer næppe noget Land, som ikke en Gang har ligget paa Havets Bund. Det er bekjendt, at Landet opvarmes stærkere end Havet af Solens Straaler; de store Fastlande have derfor et hedere Klima end Kysterne og Øerne (smlg. Sahara og Sydhavsøerne). Lyell mener nu, at hvis man tænkte sig Landet hovedsagelig grupperet om Ækvator, vilde et varmt Klima opstaa; de fra Fastlandet opstaaende hede Vinde vilde medføre Varme helt op mod Polerne. — Hvis derimod Landet var grupperet om Polerne, vilde de fra Ækvatorialhavene udgaaende Vinde ikke være varme nok til at hæve Landets Klima højere end de nuværende Polarlandes. Paa samme Maade forklarer Lyell Sydpolarlandenes høje Kulde ved Mangelen paa Land i det sydlige tempererede Bælte.

Man ser, at Lyell anser Atmosfæren, Vindene, for Hovedaarsagen til Klimaernes Forskjellighed; saaledes synes dog ikke Forholdet at være. Hvis der dannede sig Fastlande i den sydlige tempererede Zone, vilde de næppe have anden Virkning end yderligere at afkøle de varme Vinde og frembyde nye Samlingssteder for Sne og Is. De fra Ækvatoriallandene udgaaende varme Vinde vilde sikkert afgive deres Varme i de højere Luftlag før de naaede Polarhavene; disse vilde derfor uden Tvivl blive dækkede af Is ligesom nu.

De nuværende sydlige og sydvestlige Vinde, som mildne Europas Klima, modtage nemlig ikke deres Varme direkte fra Ækvator. Den derfra modtagne Varme fratages dem i de store Højder, hvortil de stige op, og de naa Havets Overflade som kolde, tørre Vinde. Men i det de blæse paa lange Strækninger i Atlanterhavet hen over Golfstrømmens varme Vande, blive de igjen opvarmede og ladede med Fugtighed; denne Varme og Fugtighed afgive de ved Europas Kyster. Hvis der ikke fandtes en saadan varm Vandmasse som Golfstrømmen, vilde uden Tvivl vort Klima være langt strængere, og Søndenvinden vilde naa os som en kold og tør Vind. Det er kun Golfstrømmen, der bevirker, at Vinterens Middeltemperatur i Hammerfest kun er 5° C. under Frysepunktet, paa samme Bredde i Grønland ÷ 21° C.; i Nordskotland + 2°, i Labrador ÷ 20° C. Ved Jakutsk i Sibirien, omtrent paa Bergens Bredde (62° n. Br.), er Vintertemperaturen ÷ 38° C.; ved Novaja-Semljas Kyst, der endnu naas af Golfstrømmen, mellem 71 og 76° n. Br. er den ÷ 12° C. — Isothermerne vise særdeles tydelig Havstrømningernes Indflydelse paa Klimaet.

Det ses altsaa tydeligt, at ikke Luft-, men Havstrømningerne ere de vigtigste Varmebringere. Det er derfor meget usandsynligt, at store Landmasser ved Ækvator, der betydelig indskrænkede det for den tropiske Varme udsatte Vandareal, vilde forhøje Polaregnenes Temperatur. Desuden er det usandsynligt, at Landet nogensinde har været saa tæt pakket omkring Polerne, at ikke dybe Fjorde og Sunde skulde have givet de varme Strømme Adgang til dets Indre.

Da vi altsaa ikke ved Forandringer i Havets og Landets Fordeling kunne forklare os Klimaernes Skiften paa

en fyldestgjørende Maade, maa vi søge en Forklaring andensteds. En saadan synes Astronomien at byde os, og denne skulle vi i det følgende i Korthed udvikle, i det vi for øvrigt henvise Læserne til dette Tidsskrifts 3dje Række, 5te Bind, hvor Lektor Freuchen i en Afhandling, betitlet »Nogle Virkninger af Planeternes gjensidige Tiltrækning«, har fremstillet den af Skotten Croll opstillede Theori, hvortil vi her sigte.

Som bekjendt har Jorden to Bevægelser: en Omdrejning om sin egen Axe, hvorved Dag og Nat fremkomme, og en i Rummet fremadskridende Bevægelse, hvorved Aarstiderne opstaa. Ingen af disse Bevægelser foregaar imidlertid paa en aldeles uforanderlig Maade igjennem alle Tider, men begge ere visse Svingninger underkastede. Saaledes bliver Jordens Bane snart mere langstrakt (excentrisk), snart nærmer den sig mere til Cirkelformen; saaledes vil Jordbanen om ca. 24,000 Aar have naaet Excentricitetens Minimum eller have nærmet sig Cirkelformen, saa meget som muligt; den vil derefter atter blive mere og mere langstrakt. Naar Banen er mest langstrakt, vil Jorden i det fjærneste Punkt af Banen (i Afeliet) være over 21 Mill. Mile borte fra Solen, medens den tilsvarende Afstand for Tiden er henimod 20 Millioner Mile.

Et andet Forhold, som ligeledes er periodiske Svingninger underkastet, er Jordaxens Hældning til Ekliptikas Plan. Forandringer i denne Hældning forandre tillige Jævndøgnspunkternes Beliggenhed, hvilket, som vi skulle se, efter Crolls Theori bliver af største Betydning for Jordens Klima. Jævndøgnspunkterne dele jo nemlig Jordbanen i to ulige lange Stykker, Sommer- og Vinterhalvaaret. Vort Sommerhalvaar optager det længste af disse Stykker, Vinterhalvaaret det korteste; Vinteren hos os

forkortes end yderligere ved, at Jordens Bevægelse i Banens kortere Halvdel paa Grund af den større Nærhed ved Solen er hurtigere end i Sommerhalvaaret. Vort Vinterhalvaar udgjør derfor kun 179 Dage, Sommeren 185.

Svingninger i Jordaxens Hældning bevirke imidlertid, at Jævndøgnspunkternes Beliggenhed forandres. Vi have derfor haft Tider, da vor Vinter faldt i den længste og fra Solen fjærneste Del af Banen, Sommeren derimod i den korteste og Solen nærmeste Del. Dette vil atter indtræffe om 10,500 Aar; om 21,000 Aar vil Forholdet igjen være det samme som nu. Denne periodiske Forandring i Aarstidernes Beliggenhed kaldes Præcessionen. Den foregaar ikke aldeles jævnt, men er smaa Frem- og Tilbagesvingninger underkastet (Nutationen), hvorved de lange Dages og Nætters Varighed varieres.

Den Mulighed, at disse kosmiske Forhold kunde have Indflydelse paa Jordens Klima, har ofte beskæftiget Astronomerne. J. Herschel mente, at disse Uregelmæssigheder vare i Stand til at give en eller anden Plet paa Jorden snart et evigt Foraar, snart en Afvexling af brændende Sommere og strænge Vintre. Han antog, at snart den ene, snart den anden Halvkugle vilde være disse Betingelser underkastet. — Andre erklære med Arago, at de kosmiske Forhold ikke kunne paavirke Klimaet; de paavise, at begge Halvkugler aarlig modtage lige megen Varme fra Solen; den sydlige Halvkugles ringere Afstand fra Solen i Sommerhalvaaret opvejes nemlig ved dettes kortere Varighed. De mene, at selv naar Excentriciteten har naaet sit Maximum, vil den ikke kunne forandre Jordens Klima.

Kosmiske Forhold kunne nu ogsaa ganske sikkert ikke direkte paavirke Jordens Klima; derimod mener Croll,

at disse Fænomener indirekte kunne paavirke Jordens Varme i en betydelig Udstrækning. Hvis vor Vinter under en Maximums-Excentricitetsperiode indtraf i Afeliet, vilde vi paa den nordlige Halvkugle efter Crolls Beregning modtage $^1/_5$ mindre Varme end nu og om Sommeren $^1/_5$ mere. Hvis derimod vor Sommer faldt i Afeliet, vilde Forskjellen mellem Aarstiderne næsten udjævnes paa vor Bredde.

Under en Maximums-Excentricitetsperiode vilde der derfor være den bedste Lejlighed for store Sne- og Ismasser til at samle sig i den lange og kolde Vinter; og Sommerens større Varme vilde ikke forhøje Temperaturen synderlig, thi den vilde, lige som nu i Polarlandene, forbruges til Smeltning af Isen. Da Sommeren desuden var 36 Dage kortere end Vinteren, vilde Varmen rimeligvis ikke være tilstrækkelig til at smelte al Isen; denne vilde derfor tiltage i Mægtighed, og vi vilde faa en Istid.

Den Halvkugle derimod, der samtidig havde sin Sommer i Afeliet, vilde besidde et hele Aaret næsten ensartet, middelvarmt Klima.

Den Indflydelse, som de oven skildrede Forhold vilde udøve paa Jordens Klima, vil vise sig endnu større, naar vi betænke, at Landenes Klimaer ikke saa meget afhænge af de direkte Solstraaler som især af de varme Havstrømningers (f. Ex. Golfstrømmens) Styrke og Retning. Men disse maatte stærkt modificeres ved de nylig skildrede Forandringer i Varmefordelingen; thi de frembringes fornemmelig ved Vindenes, især Passatvindens Paavirkning. Det er klart, at under en Kuldeperiode paa den nordlige Halvkugle, saaledes som vi nylig have antydet den, vilde de kolde Nordenvinde og Nordostpassaten blæse med langt større Voldsomhed, medens Søndenvindene stærkt fortrængtes. Golfstrømmen vilde da blive

langt svagere, ja, maaske slet ikke mere flyde imod vor Verdensdel; og hvor kæmpemæssige Virkninger denne Strøms Fjærnelse fra vore Kyster vilde have, vil den løseligste Betragtning af et Isothermkort vise os. Den Varmemængde, som den nordlige Halvkugle derved mistede, vilde komme den sydlige til Gode; den vilde maaske være tilstrækkelig til at forvandle denne Halvkugles milde, foraarsagtige Klima til et varmt tropisk. Den sydlige Halvkugles ringe Varme i Nutiden skyldes rimeligvis netop det Varmetab, som de for største Delen mod Nord løbende Strømninger paaføre den.

Forandringerne i Ekliptikas Hældning til Jordækvatorens Plan vilde ogsaa paa anden Maade frembringe betydelige Virkninger; for Tiden formindskes Hældningsvinkelen mere og mere, og som Følge deraf formindskes de lange Dages og Nætters Længde; hvis den aldeles forsvandt, vilde Dag og Nat være lige lange over hele Jorden. Men Hældningen kan kun variere mellem snævre Grænser; dog ere Forandringerne vist nok store nok til at have en ikke ringe Indflydelse paa Klimaet. Naar Polen under den største Hældning om Sommeren bøjede sig over mod Solen, vilde den efter Crolls Beregning modtage $^1/_{18}$ mere Varme end nu; hvis der ingen Sne og Is fandtes ved Polen, vilde Temperaturen derved hæves ca. 8° C. — Hvor lange Hældningsperioderne ere, ved man ikke; dog vilde sikkert flere end én indtræffe i de lange Excentricitetsperioder. Under en Kuldeperiode vilde den større Hældning næppe hæve Temperaturen, men den vilde smelte omtrent $^1/_{18}$ mere Is og altsaa bringe Ismassen til at trække sig noget tilbage. Ved den modsatte Pol vilde en Maximumshældning gjøre det milde Klima endnu mildere. Under en Minimumshældning vilde

derimod ved begge Poler Klimaet blive strængere; de varmende Strømninger vilde trænges endnu længere tilbage.

Ved vidtløftige Beregninger har man udfundet Varigheden af Maximums-Excentricitetsperioderne eller saadanne, i hvilke Excentriciteten var stor nok til at frembringe saa stærkt udprægede klimatiske Forhold, som vi nylig have skildret. Disse Perioder ere af meget uregelmæssig Længde; i de sidste 3 Millioner Aar er der indtruffet 3 saadanne paa respektive 170,000, 260,000 og 160,000 Aar med meget uregelmæssige Mellemrum. Under hver af disse Perioder vilde Jævndøgnspunkterne faa Tid til at fuldføre adskillige Omløb, saa at vor Halvkugle kunde gjennemløbe adskillige Kulde- og Varmeperioder, hvoraf enhver vilde vare i Aartusender. Som vi have set, medtager et Omløb af Jævndøgnspunkterne 21,000 Aar; i Halvdelen af denne Periode vilde altsaa Aarstiderne paa de 2 Halvkugler være omvendte.

Den sidste store Maximums-Excentricitetsperiode begyndte for 240,000 Aar siden; den største Kulde naaedes for 200—210,000 Aar siden; for 80,000 Aar siden ophørte den efter at have varet i 160,000 Aar. I denne lange Tid har vor Halvkugle haft flere Isperioder og Varmeperioder; thi begge opstaa jo i de store Excentricitetsperioder under Ækvinoktialpræcessionens Indflydelse. I hele dette Tidsrum synes Fordelingen af Hav og Land at have været omtrent som nu; vi behøve derfor ikke at tage Hensyn til den Indflydelse, som en anden Fordeling af Land og Hav mulig vilde have frembragt i Klimaet.

Tilbageblik.

Efter at vi nu have set, hvorledes de astronomiske Fakta stemme overens med de Forhold, som vore geologiske Undersøgelser i denne og foregaaende Afhandling have gjort os bekjendte med, nemlig at vor Halvkugle har været underkastet et Skifte af koldere og mildere Perioder, skulle vi nu til Slutning hurtig samle Undersøgelsens forskjellige Traade og sammenknytte dem til et Hele.

For over 200,000 Aar siden bevirkede kosmiske Aarsager, at et meget strengt Klima indtraadte paa Jorden. Gletschere dannede sig paa Britanniens, Skandinaviens, Mellemeuropas og Nordamerikas Bjerge; de voxede og bredte sig længere og længere mod Syd, indtil en sammenhængende Indlandsis bedækkede Nord- og Mellemengland, den nordeuropæiske og tildels den østeuropæiske Slette, en stor Del af Mellemeuropa og Nordamerika. Isen gled ud over Havets Bund, indtil den naaede dybt Vand og udsendte der sine Isbjerge.

Efterhaanden aftog igjen Kulden, Isen trak sig tilbage til Bjergene, og Landet blev bedækket med Naaletræer og beboet af Mamuten og det uldhaarede Næsehorn, som indvandrede i England fra Syden, hvor Britannien var landfast med det øvrige Europa. Kulden var endnu saa stærk, at Sydenglands Floder om Vinteren bedækkedes med tyk Is; naar de om Foraaret sprængte deres Lænker, udbredte de Ødelæggelse vidt og bredt langs deres Bredder. — Klimaet blev bestandig varmere; de nordiske Dyr trak sig tilbage; Løver, Hyæner, Mastodonter og Flodheste afløste dem. Ogsaa den ældre Stenalders Menneske levede i denne Periode.

Atter blev Klimaet strængere; de sydlige Dyreformer

veg atter for de nordiske; Isen trængte igjen frem og dækkede Landene for anden Gang med store Gletschere.

I denne Periode have adskillige lokale Forandringer i Havets og Landets Fordeling fundet Sted; dog have de næppe havt synderlig Indflydelse paa Klimaet. Under den milde Periode begyndte en stor Sænkning; den største Del af Britannien, Nordeuropa og Nordamerika blev sænket under Havets Overflade. Under Kuldens Tiltagen flød Isbjærge og Flager hen over dette Hav og afsatte kantede Stene og Grus paa Bunden.

Under denne Periode har Mennesket maaske holdt sig i Sydeuropa, men fra England var det forsvundet.

Nu dukkede Landet igjen op af Havet, og England blev atter forbundet med Fastlandet. Gletschere fandtes endnu, og Sne dækkede Bjærgene, men Klimaet var mildt nok til at hidlokke Rensdyret, Elsdyret, Polarræven, Lemmingen, Murmeldyret; ogsaa Mennesket indfandt sig igjen, men ikke længere den ældre Stenalders Menneske; han var forsvunden for stedse fra England; Landets nye Behersker var den yngre Stenalders Menneske.

Klimaet blev efterhaanden mildere, Landet beklædtes med Skov, og Hjorder af Oxer vandrede om paa Skovsletterne; men de sydlige Pattedyr indfandt sig ikke mere i England, maaske heller ikke Mamuten og det uldhaarede Næsehorn; disse synes dog at have holdt sig i Mellemeuropa.

I Tidernes Løb gjorde Havet atter Fremskridt og forvandlede Britannien til en Ø; Klimaet blev mildere, Kulturen udviklede sig, Mennesket lærte Metallernes Brug, og vi nærme os Historiens Begyndelse. Længere ligger det ikke i vor Plan at følge Udviklingen; her vige vi Pladsen for Arkæologen og Historikeren.

Mindre Meddelelser.

---

1. **Den norske Nordhavs-Expedition i 1876.** Det er nu 8 Aar siden, at vi meddelte en Oversigt over de Resultater, der den Gang vare vundne ved „de nyere Undersøgelser over Dyrelivet i de store Havdybder“, som da netop vare begyndte fra forskjellige Sider. Siden den Tid ere disse vigtige Undersøgelser blevne fortsatte navnlig fra engelsk Side, og vi have i 1874 meddelt nogle, selvfølgelig meget fragmentariske, Oplysninger om „Challengers“ Rejse og de paa denne tilvejebragte betydelige Resultater. I den seneste Tid er Norge traadt ind i Rækken af de Stater, der have taget disse Undersøgelser i deres Haand; den første norske Nordhavs-Expedition vil blive efterfulgt af flere i de nærmeste Aar. Førend der fra alle Sider foreligger udførlige videnskabelige Bearbejdelser af det indvundne Materiale saa vel med Hensyn til Havets Fysik som til dets Dyreliv, vil en tilfredsstillende Fremstilling af de store Resultater, der ere naaede, ikke være mulig; lod det sig endog gjøre at sammenstykke en Del interessante Antydninger af de foreløbige Beretninger, som enten allerede foreligge eller ville se Lyset i den nærmeste Fremtid, vilde det dog kun være et lidet lønnende Arbejde, da en fyldigere Behandling stadig vil staa som en ikke altfor fjærn Mulighed. Imidlertid vil Taalmodighed sikkert blive sat paa Prøve, thi det er utænkeligt, at en saa stor videnskabelig Opgave, selv om den fordeles paa mange Hænder, vil kunne blive løst paa faa Aar. Vi gribe derfor med Glæde den Lejlighed, der tilbyder sig til delvis at komme en letforstaaelig Videbegjærlighed i Møde, ved at aftrykke (med Forfatterens Tilladelse) følgende Beretning om den første norske Atlanterhavs-Expedition, som Prof. Sars har meddelt i Christiania-Tidenden „Dagbladet“ i Januar d. A., og som han har har haft den Godhed at sende os.

„Blandt de forskjellige videnskabelige Opgaver, der forelaa vor Expedition, var Undersøgelsen af de biologiske Forhold i det af os berejste Havstrøg en af de vigtigste. Vi havde i den Anledning udrustet os paa bedste Maade med de hertil fornødne Fangeapparater (Bundskraber, Trawl-Net, Svabberter, Overfladenet, Sigter osv.), væsentlig efter det nyeste engelske Mønster, ligesom et betydeligt Parti Tovværk af forskjellig Tykkelse samt tunge Jærnvægte til at holde Apparaterne ved Bunden vare nedstuvede i Skibets Rum. Desuden var der anskaffet en stor Mængde Naturalieglas af forskjellige Størrelser og Kvaliteter, fra smaa Reagensrør til Cylindere af 1 Fods Diameter, samt et betydeligt Kvantum Spiritus til Opbevarelse af de indsamlede Specimina.

For at det ved de ovennævnte Apparater ophentede zoologiske Materiale paa bedste Maade kunde blive varetaget og de foreløbige Undersøgelser anstillede, der vilde være af stor Vigtighed for den senere Bearbejdelse, ansaa vi det for hensigtsmæssigt, at saa mange Zoologer som muligt medfulgte Expeditionen, ligesom vi ogsaa fandt det rigtigt, at en øvet Tegner til enhver Tid kunde være ved Haanden. Den zoologiske Besætning bestod af Overlæge Danielsen, Grosserer Friele og mig selv, og som Tegner vare vi saa heldige at faa engageret Hr. Landskabsmaler Schiertz, hvis øvede Pensel og ualmindelig skarpe Observationsevne vare os til uvurderlig Nytte. Der er fra hans Haand leveret en Række af mesterlig udførte kolorerede Afbildninger, der ville blive en sand Pryd for de zoologiske Afhandlinger, der i sin Tid ville blive publicerede over Expeditionens Udbytte.

Efter fælles Overenskomst traf vi en saadan Fordeling af det zoologiske Arbejde, at Overlæge Danielssen i Forening med Dr. Koren skulde bearbejde Echinodermerne, Gephyreerne (Pølseormene) og Koraldyrene, Grosserer Friele Molluskerne, Dr. Hansen Anneliderne og jeg selv de øvrige Klasser: Crustaceer, Pycnogonider (Hav-Edderkopper), Polyzoer (Mos-Koraller), Hydroider (Goplepolypper), Spongier samt de paa Grænsen af Dyre- og Planteriget staaende laveste Organismer (Foraminiferer, Radiolarier og Diatomeer); desuden skulde jeg overtage den Del af Undersøgelserne, der eventuelt vedkom vore Saltvandsfiskerier. Enhver af os er nu og har allerede i længere Tid været beskæftiget med at bearbejde sin Del af det indsamlede Materiale. Men da dette er ganske overordentlig rigt, har det endnu ikke for nogen af os været muligt at tilende-

bringe disse Undersøgelser, saaledes at en detaileret Beretning herom kan afgives. Da desuden de mere specielle Resultater ville blive forbeholdte den samlede Beretning, som efter Expeditionernes Afslutning agtes forelagt Offentligheden, vil det formentlig her være tilstrækkeligt kun i Korthed at gjøre Rede for, hvorledes den Biologien vedkommende Del af Arbejdet under Expeditionen er varetaget, samt i al Almindelighed antyde nogle af de vigtigste Resultater. Det maa herved erindres, at disse Undersøgelser, anstillede langt ude i det aabne Hav fra et forholdsvis lidet Fartøj og paa Dybder indtil henimod 2000 Favne, selv under de gunstigste Omstændigheder ere forbundne med overordentlig store Vanskeligheder og medtage en forholdsvis særdeles betydelig Tid. Naar vi, trods de yderst ugunVejrforhold under vor Expedition, desuagtet have kunnet skaffe til Veje et saa rigt zoologisk Materiale, saa skyldes dette væsentlig den dygtige og indsigtsfulde Ledelse af dette Arbejde ved Næstkommanderende, Hr. Løjtnant Petersen, hvem denne Opgave af Kaptejn Wille var overdragen.

Under vor Expedition have vi i alt fra Fartøjet 16 Gange anvendt Bundskrabe, 12 Gange Trawl-Net, 2 Gange begge disse Apparater i Forening, og 1 Gang blot Svabberter; i det hele er altsaa gjort ikke mindre end 31 særskilte Kast, og af disse ere kun faa ganske mislykkede, medens de allerfleste have givet særdeles tilfredsstillende Resultater. Foruden de nævnte Apparater har Overfladenettet jævnlig været benyttet for at undersøge de i de øvre Vandlag forekommende pelagiske Dyr. Desuden have vi foretaget Skrabninger fra Baad af i Sognefjorden, ved Husø, ved Thorshavn paa Færøerne og i Havnen ved Reykjavik. Uden at ville her indlade mig paa en nærmere Specificering af de paa denne Maade fra Havets Dyb opbragte talrige Dyreformer, vil jeg blot anføre, at der saa godt som af alle Klasser foreligger interessante og for Videnskaben nye Arter, hvoraf udførlige Beskrivelser og Afbildninger senere ville blive publicerede.

Det største Dyb, som under Expeditionen naaedes, var næsten 2000 Favne, omtrent midtvejs mellem Norge og Island, og flere Kast foretoges paa Dybder af over 1000 Favne. De zoologiske Undersøgelser paabegyndtes i Sognefjorden, hvor det anselige Dyb af 650 Favne naaedes, det største Dyb, som indtil da ved vore Kyster var undersøgt. Vi fandt her den fra tidligere Undersøgelser, navnlig af Hardangerfjorden, bekjendte sædvanlige Dybvandsfauna, skjønt

ogsaa adskillige Sjældenheder her bleve indsamlede, blandt andre et vel vedligeholdt ungt Exemplar af den mærkværdige, af Asbjørnsen opstillede Søstjærneslægt *Brisinga* (*B. coronata*, G. O. Sars), flere Exemplarer af en interessant, før kun ved Vadsø iagttagen Gephyré (*Priapuloides bicaudata*, Danielssen) samt store Mængder af en tidligere kun i meget faa Exemplarer funden, vakker højrød Krebs med brillant guldglinsende Øjne (*Munida tenuimana*, G. O. Sars).

Sin egentlige Interesse fik vore Undersøgelser imidlertid først, da vi naaede uden for den vor Kyst i Vest omgivende udstrakte Barriere, hvis yderste Grænse danner den saa kaldte Havbro. Her begynder neden for 300 Favne den endnu kun lidet undersøgte „kolde Area“ eller Ishavsdybet, med en Bundtemperatur af fra 0 Gr. til 1,6 Gr. C., og Faunaen viser nu i Overensstemmelse med disse særegne Temperaturforhold en fra samme ved Norges Syd- og Vestkyst totalt forskjellig og meget ejendommelig Karakter. 17 af vore Kast falde paa den kolde Area, og vi have herved allerede nu faaet et nogenlunde anskueligt Begreb om de her raadende ejendommelige fysiske og biologiske Forhold.

Over den store og vide Indsænkning, der indtager største Delen af Havstrøget mellem Norge paa den ene Side og Færøerne og Island paa den anden, synes Bunden neden for 1000 Favne overalt at bestaa af et meget ejendommeligt, løst, men meget klæbrigt, ganske lyst, næsten graahvidt Ler, der er overordentlig stærkt kalkholdigt og efter Udvaskning eller Sigtning viser sig at bestaa næsten udelukkende af Skaller af en liden, lavt staaende Organisme (Foraminifér), *Biloculina*. Vi have derfor benævnt dette Dybvands-Ler *Biloculina*-Ler til Adskillelse fra den Art Ler, der forekommer i den „varme Area“ paa de store Dyb i Atlanterhavet, og som er opkaldt efter en meget forskjellig Foraminifér, *Globigerina*. Den „kolde Areas“ *Biloculina*-Ler er endnu betydelig stærkere kalkholdigt end Atlanterhavets *Globigerina*-Ler. Det giver ved Tilsætning af Syre en overordentlig stærk Luftudvikling og forvandles, naar det presses og tørres, i kort Tid til en Art meget haard og kompakt Kalksten. Man har her en under Dannelse værende fuldstændig Kalk- eller Kridtformation, og den her forekommende Fauna bærer ogsaa tydelig Præget af sin urgamle Oprindelse og nære Slægtskab med de i de fossilførende Lag fra Slutningen af Sekundærperioden opbevarede Organisme-Rester. Fremfor alt maa her nævnes en pragtfuld, over et Spand lang, rimeligvis ny Stenlilje (Crinoidé), som her erholdtes i talrige levende

Exemplarer, og som viser en umiskjendelig Lighed med enkelte af de ældste fossile Former af denne i vor Tid saa godt som uddøde Dyregruppe; fremdeles et meget ejendommeligt og interessant holothurieagtigt Dyr, kolossale Kalksvampe, end videre store Mængder af en ny og meget ejendommelig Pycnogonide samt en mærkelig, blodrød farvet Reje med papirtynd Skalhud (*Hymenocaris*) foruden flere lavere, for Størstedelen nye Krebsdyr; den her almindeligst forekommende Mollusk er den for vort ældre glaciale Ler saa karakteristiske *Siphonodentalium vitreum*, M. Sars, som ved vore Kyster først træffes levende ved det nordligste af Finmarken. Skjønt frembydende en ganske særlig Interesse, saa vel i zoologisk som geologisk Henseende, synes dog Faunaen paa disse store Dyb i det hele at være temmelig fattig og ensformig. Derimod stiller Forholdet sig helt anderledes, hvor Bunden begynder at skraane op mod Havbankerne. Her optræder paa et Dyb af fra 400 til 900 Favne, men endnu inden for den „kolde Area“, et ganske overordentlig rigt og varieret Dyreliv. Ganske imod hvad man kunde være tilbøjelig til at vente efter den her raadende lave Temperatur, er det saa langt fra, at man sporer nogen Forkrøbling eller Hæmning i Dyrelivets Udvikling her i Sammenligning med vor Kystfauna, at man meget mere netop omvendt finder en ganske mærkelig luxuriøs Udfoldelse af Faunaen, saa vel udtrykt ved de talrige og forskjelligartede her forekommende Dyreformer som ved de forholdsvis kolossale Dimensioner, som flere af disse opnaa; ja et af de her optagne Sødyr, et søfjeragtigt Polypdyr (*Umbellularia*), holder endogsaa en Længde af fulde 4 Alen. Af de Prøver, vi ved Hjælp af Bundskraber, Trawl-Net og Svabberter fik op, have vi kunnet, om end kun tilnærmelsesvis, danne os et Slags Forestilling om det ejendommelige Fysionomi, som Havbunden her frembyder.

Skove af ejendommelige, træagtig forgrenede Svampe (*Cladorhiza*) dække her Bunden paa lange Strækninger. Imellem disses Grene sidde fastklamrede pragtfulde Medusahoveder (*Euryale*) og brogede Fjerstjærner (*Antedon*) samt forskjellige Krebsdyr, hvoriblandt den eventyrlig udseende fra de polare Have bekjendte *Arcturus Baffini*, og træge Pycnogonider, til Dels af kolossal Størrelse (indtil et Spand mellem Fodspidserne), krybe om mellem deres Grene og udsuge ved Hjælp af enormt udviklede Snabler deres organiske Safter, ligesom en hel Verden af finere, plantelignende Dyr (Polyzoer og Hydroider) have opslaaet deres Bolig

paa de uddøde og fra sin organiske Barksubstans befriede Grene og Stammer af disse Svampe. Paa de aabne Pletter mellem Svampeskovene krybe prægtige purpurrøde Søstjærner (*Astropecten*) og langarmede Slangestjærner (Ophiurer) samt talløse Annelider af forskjellig Slags, og rundt omkring sværme forskjelligartede Krebsdyr, langhalede, piggede Decapoder (*Crangon*), fint byggede Mysider (*Erythrops*, *Parerythrops*, *Pseudomma*), Masser af Amfipoder (*Anonyx*) og roende Isopoder (Munnopsider). Over alle rage, lig høje Mastetræer i en Kratskov, de kæmpemæssige Umbellularier med deres ranke Stammer og elegant bøjede, med fryndsede Polypper besatte Kroner. Ned til disse store Dyb trænger rigtig nok ikke Dagens Lys; men til Vederlag tilvejebringes af Dyrene selv en pragtfuld Illumination af det hele, i det de saa godt som alle selv ere stærkt fosforiserende eller have den Evne at frembringe fra deres Legeme et stærkt, snart blaaligt, snart grønligt, snart rødligt Lys.

Saa ofte Bundskraben eller Trawl-Nettet naaede ned i denne Region, som vi efter den utvivlsomt mest i Øjne faldende og karakteristiske Dyreform kunne benævne Umbellulariernes Region, vare vi sikre paa et rigt zoologisk Udbytte, og Dagen var i Virkeligheden i de allerfleste Tilfælde des værre alt for knap til at faa tilstrækkelig undersøgt og konserveret alle disse fra Dybet ophentede Skatte.

Højere oppe, paa 300 til 100 Favnes Dyb og i en Afstand fra Kysten af fra 10 indtil 20 Mile, begynder den vidt udstrakte Barriere, der ligesom danner det Fundament, hvorpaa vort Land hviler, og hvorved det kolde Ishavsdyb afstænges fra samme. Denne Barriere tager gjærne sin Begyndelse med haard, stenet Bund, og vore Skrabninger vare derfor her forbundne med store Vanskeligheder. Talrige Rullestene, hvis glat tilrundede Form og afslebne Kanter tydelig nok vise, at de en Gang i Tiden have været undergivne Isens mægtige Virkninger, ligge her strøede om paa den til Dels meget ujævne, af fast Bjærg bestaaende Bund og hindre Bundskrabens Gang eller tilstoppe dens Munding, saa at i de fleste Tilfælde kun ufuldstændige Prøver af den her levende Dyreverden kunne erholdes. Faunaen har allerede her forandret Karakter og ligner mere den ved vore Kyster sædvanlige; men det synes at være en Regel, at den netop paa dette Punkt, ved Kanten af Barrieren, er betydelig rigere end længere indenfor, noget der igjen staar i bedste Overensstemmelse med den fra gammel Tid bekjendte store Fiskerigdom paa disse Steder.

Naar vi til Slutning overskue, hvad der her kun i Almindelighed har kunnet antydes angaaende de fysiske og biologiske Forhold i det af os berejste Havstrøg, saa ville vi saa vel i fysiografisk som zoologisk Henseende kunne inddele det vort Land omgivende Havdyb i tvende, i deres Karakter væsentlig forskjellige Regioner, nemlig den „varme“ og den „kolde Area“. Den første indtager hele Skagerak og Nordsøen samt længere nord paa Havet nærmest vor Kyst indtil en Afstand fra samme af 10—20 Mile, heri indbefattet alle de dybt ind i Landet trængende Fjorde, og strækker sig mod Nord indtil Finmarkens nordligste Spids. Den kolde Area begynder først, hvor Bunden fra Havbankerne hælder ned mod det udenfor liggende store Dyb og rækker mod Syd omtrent til Højden af Stadt, samt fortsætter sig mod Sydvest endnu i Form af en smallere Kile ind imellem Færøerne og Shetlandsøerne indtil den 60de Breddegrad. Mod Nord rækker den „kolde Area“ lige til Polen, som egentlig er dens Centralpunkt. Vi have undersøgt den paa et af dens længst mod Syd rækkende Punkter, hvor den har vist sig overalt at være særdeles skarpt og bestemt afgrænset fra den „varme Area“. Alt eftersom man kommer længere nord paa, bliver Grænsen mellem begge mindre skarpt markeret, i det den „kolde Area“ lidt efter lidt hæver sig fra Dybet, indtil den i de polare Have til Slutning stiger op til Niveau med Havets Overflade og saaledes ogsaa indtager den litorale Region, hvorved den „varme Area“ altsaa ganske fortrænges. Den nøjere Sammenhæng med de ovenfor nævnte ejendommelige fysiske Forhold i de vort Land nærmest omgivende Have er ved de under vor Expedition vundne Erfaringer i en meget væsentlig Grad bleven opklaret og herved et særdeles vigtigt Bidrag leveret til Havets Meteorologi i Almindelighed. En nærmere Forklaring af disse rent fysiske Forhold er ogsaa af største Vigtighed for os Zoologer til den rette Forstaaelse af de forskjelligartede biologiske Forhold i Havet; men da en saadan Forklaring nærmest hører ind under de fysik-meteorologiske Undersøgelser, vil jeg her ikke nærmere gaa ind derpaa, men fremdeles holde mig til den mere rent zoologiske Side af Sagen.

Hvad Faunaens Karakter i den „kolde Area“ angaar, saa er den rent arktisk eller glacial uden nogen som helst sydlig Indblanding; og vi have allerede kunnet identificere flere af vore Arter med Former, som tidligere ere indsamlede i de polare Have under de forskjellige fra Sverige, Tyskland

England og Amerika udrustede Nordpolsexpeditioner. Paa højere Bredder leve disse Dyreformer, som i det af os berejste Havstrøg kun findes neden for 400 Favnes Linjen, altsaa ere udprægede Dybvandsformer, paa forholdsvis grundt Vand, ja nu og da lige i Havets Niveau, hvilket interessante Faktum end yderligere synes at bekræfte den af enkelte Videnskabsmænd udtalte Anskuelse, at Dyrelivets Fordeling i Havet væsentlig er betinget af Temperaturforholdene, medens Dybdeforholdene kun have en forholdsvis liden Indflydelse herpaa. Den rent arktiske Fauna, som raadede ved vore Kyster i Glacialperioden, og som har efterladt sit Spor i det glaciale Mergeller og i de ældre glaciale Skalbanker, har under de forandrede meteorologiske Forhold lidt efter lidt maattet trække sig tilbage paa Dybet, hvor Indvirkningen af disse Forhold var mindre følelig, medens de af den tidligere beboede Steder ere blevne indtagne af sydligere, indvandrede Dyreformer. Paa de større Dyb i vore dybt indtrængende Fjorde har endnu en Rest af denne oprindelige arktiske Fauna kunnet holde sig. Men den fører aabenbart her kun en kummerlig Tilværelse, hvilket tydelig nok fremgaar af disse Dyreformers sædvanlig ringe Størrelse og forkrøblede Udseende, og den gaar rimeligvis sin fuldstændige Undergang i Møde. Dette ere vi nu efter at have faaet et nøje Kjendskab til Havets Temperaturforhold fuldkommen i Stand til at forklare af rent fysiske Aarsager. Thi ogsaa til disse dybe Kløfter i vore Fjorde naaede omsider Indvirkningen af de mildere klimatiske Forhold, saa at der nu selv paa Dybder af 650 Favne er + 6 Gr. C., en Temperatur, der maa antages at have en fordærvelig Indflydelse paa hine Formers Trivsel. Derimod har Temperaturen uden for vore Havbanker, selv paa meget ringere Dyb, holdt sig uforandret saadan, som den var i den glaciale Tid, saa vel her som umiddelbart ved vore Kyster, og derfor træffe vi ogsaa her, skjønt paa en mærkværdig sydlig Bredde, ikke nogen forarmet eller forkrøblet, men en lige saa luxuriøst udviklet arktisk eller glacial Fauna som højt mod Nord i de polare Have.

Det særdeles vigtige Lys, som fra Meteorologiens Side vil kunne kastes over flere endnu dunkle Fænomener i det organiske Livs Udvikling og Fordeling, ligesom omvendt den ofte væsentlige Støtte, de meteorologiske Undersøgelser kunne erholde fra rent biologiske Fakta, gjør det ønskeligt, at disse tvende, som det kunde synes, meget forskjelligartede Videnskaber ikke forblive fremmede for hinanden,

men gjensidig træde i nøjere Forbindelse med det Maal for Øje, at bidrage hver sit til den videnskabelige Løsning af flere endnu uopklarede fysiske og biologiske Problemer."

2. **Regnormenes Nytte.** Dr. Hensen i Kiel har — som det synes uden at kjende Darwins Undersøgelser, jfr. dette Tidsskrift 1870 S. 234—36 — atter fremdraget dette Spørgsmaal. Hans Iagttagelser, der her meddeles i Uddrag, angaa den store Regnormeart (*Lumbricus terrestris*), der naar en Længde af indtil 1/8 Alen og graver sig dybt ned i Jorden, i Modsætning til de mindre Arter, der kun sjældnere træffes i Jordskorpens dybere Lag. Han søger at vise, at den gjør sig nyttig for Planterne paa to Maader, for det første ved at aabne nye Veje for Planterødderne ned i Dybden, og for det andet ved at beklæde disse Veje med Muld.

De udvoxne Regnorme komme som bekjendt om Natten i fugtigt Vejr op til Overfladen og afsøge denne rundt omkring Aabningen af deres Rør, i det de holde sig fast i dette med deres Bagende. Hvad de finde af Plantestoffer, Blade, affaldne Smaagrene, unge Planter osv., slæbe de hen til deres Rør, trække det en eller to Tommer ned i dette og tilstoppe derved Rørets Munding. Om Morgenen finder man da smaa Samlinger af Blade eller Bladstilke stikkende op af Jorden, undertiden saa tæt, at der er 4—9 saadanne Buketter i Gjennemsnit paa hver Kvadratfod. Ved nærmere Eftersyn vil man finde, at Ormen ruller hver enkelt Blad sammen og trækker det ned i Røret, saaledes at Stilken kommer til at vende op efter; ofte bliver dog Arbejdet udført mindre omhyggelig. Den Del af Bladet, der sidder ned i Røret, er fugtig og stærkt udblødt (masereret); de Dele, der rage op, kunne endnu være grønne og gule, medens de, der ere trukne ned i Jorden, ere i fuld Opløsning. Først i denne mastererede Tilstand blive Planterne fortærede af Ormen; man finder de tydeligste Spor til, at den gnaver paa dem, og efter nogle Dages Forløb er Maaltidet til Ende. I øvrigt æde Ormene ogsaa af dem om Dagen; H. har undertiden overrumplet dem derved, uagtet de jo i Almindelighed krybe dybere ned i deres Rør, naar de mærke Skridt, der nærme sig. Der synes ikke at være noget til Hinder for, at Regnormene kunne trække denne deres Føde dybere ned i deres Rør; dog sker dette i Almindelighed ikke. Det var af Interesse at faa at vide, om der ikke paa denne Maade blev tilført Undergrunden Gødningsstof,

men ved de Gravninger, som H. har anstillet til de forskjelligste Aarstider, fandt han kun rent undtagelsesvis Plantelevninger i selve Rørene; det kan derfor kun være mere tilfældigt, hvis Regnormene nu og da bringe Plantestoffer ned i Undergrunden; men systematisk, f. Ex. for at ophobe Forraad, sker det ikke. Ved disse Undersøgelser lærte H. Regnormenes underjordiske Boliger at kjende.

Den Have, hvori H. anstillede sine Iagttagelser, har en Muldskorpe af $^{3}/_{4}$ Fods Tykkelse, der hviler paa en Undergrund af gult Bakkesand med Aarer af hvidt Koralsand. I Mulden erkjendes Ormerørenes Beskaffenhed ikke tydelig, fordi de omgivende Masser ere for løse, men i Sandet ser man dem løbe næsten lodret ned i stor Mængde, 3, 4, ja indtil 6 Fod dybt; saa gaa de ofte et Stykke vandret, men hyppig ende de uden at bøje sig om. I Enden af nogle af disse Rør kan man da finde Ormen siddende med Hovedet opad, hvad enten den nu plejer at tilbringe Dagen der, eller den er bleven skræmt derned ved Rystelsen af Gravningen. Omkring Ormen er Røret i Almindelighed udklædt med Smaastene af et Naalehoveds Størrelse; dem har Ormen rimeligvis hentet paa Overfladen. Findes der ingen slige Smaastene i Nærheden, kunne Frugtkjærner benyttes; i ét Tilfælde fandtes saaledes i Midten af December 15 Pærekjærner; enkeltvis kan man ogsaa træffe dem paa andre Steder i Røret. Den Erfaring, at der efter dybe Udgravninger paa Marker ofte optræder Plantearter i Mængde, som man længe ikke har set voxe der, forklarer H. derved, at disses Frø enten tilfældig ere komne ned i Ormerørene eller ere trukne ned i disse af Beboerne og derefter længe have kunnet bevare deres Spireevne i den forholdsvis tørre Undergrund.

Paa Ormerørenes Sandvægge sidder der desuden i større eller mindre Mængde smaa sorte Klumper af omtr. en Linjes Tværmaal; det er Ormenes Exkrementer. Grov H. Mulden bort, saa at Røret mundede i Sandet, fandt han disse Klumper næste Dag afsatte om dets Munding. I de ældre Rør, der ikke længere benyttes af den oprindelige Beboer, finder man Væggene temmelig tæt besatte dermed eller Røret helt fyldt med den sorte Jordmasse; paa et endnu ældre Trin ses de kun som halvt udviskede sorte lodrette Striber i Sandet, som vise, at Mulden (Huminstofferne) i disse fyldte Ormerør efterhaanden forvitrer og forsvinder. Men omtrent i Halvdelen af disse ikke aldeles friske Gange finder man Rødderne af de i Muldskorpen voxende Planter,

som der finde overordentlig gunstige Livsbetingelser. Kaalplanterne, Kornplanterne osv. sende en Rodgren af $^1/_8$—$^1/_4$ Linjes Tværmaal ned i et sligt muldklædt Ormerør, hvor den voxer raskt i den fugtige Luft, indtil den naar Enden af Gangen, udsendende hele Vejen sine Grene, beklædte tæt med Rodhaar, der finde rigelig Næring i det løse, fugtige og frugtbare Lag, som beklæder Væggene. Forf. opkaster det Spørgsmaal, om det er paa denne Maade, at alle Planterødder overhovedet (bortset fra Klipperevner, Sandklitter og desl. særegne Naturforhold) trænge ned i Undergrunden? At de senere træffes i rent Sand, modbeviser ikke denne Formodning. Forf. har lagt Mærke til, at Frugttræernes Rødder voxe lodret nedad og først forgrene sig i den Dybde, hvori Ormerørenes vandrette Ender ligge, og han slutter deraf, at de i Begyndelsen følge Regnormegangene. Det er heller ikke let at forstaa, at Kornplanterne i saa kort Tid skulde kunne trænge 3—6 Fod ned med deres Rødder, hvis Vejen ikke var banet for dem i Forvejen. Paa Stubmarker i leret Jord har H. kun kunnet finde disse dybtgaaende, fine og bøjelige Sugerødder i Ormegangene, aldrig uden for disse, skjønt det maatte været let at se dem der i den lerede Bund. Det er rimeligt, at Planter med stærke Pælerødder formaa selv at bane sig Vej ned til Undergrunden, men at enaarige Planter kun kunne trænge dybt ned i Undergrunden. hvor der er Regnorme. At dette maa være til Nytte for Planterne, navnlig i tørre Somre, kan vel ikke betvivles, men det er ikke rimeligt, at Nytten indskrænker sig dertil alene; den rige Udvikling af Rodtrævlerne i Ormegangenes Muldlag maa sikkert udøve en gunstig Indflydelse paa Planternes Ernæring. De af Regnormene afsatte Masser ligne ganske, naar de undersøges under Mikroskopet, den to Aar gamle Bladjord, som Gartnerne tilberede til deres Urtepotter af raadnende Planteblade, blandede med lidt Sand; ligesom i denne kan man endnu finde enkelte sammenskrumpede brune Planteceller og Stumper af Overhud paa en halv Snes eller flere sammentrængte Celler.

H. anbragte to Regnorme i et Glaskar med $2^1/_2$ Kubikfod Sand, dækket med et Lag affaldne Blade. $1^1/_2$ Maaned derefter vare mange Blade trukne indtil 3 Tommer ned i deres Rør, Sandet var temmelig jævnt dækket med et 5 Linjer højt Lag af Ormemuld, og Ormerørene dels fyldte aldeles med Muld, dels udforede med et $1^1/_2$ Linje tykt Muldlag. — Paa Markerne anslaar H. Regnormenes Hyp-

pighed til det halve af i Haverne; en sær Forkjærlighed have de for Stenbro; havde de ikke denne, vilde man kunne spare sig den Ulejlighed at luge brolagte Gaarde, Torve osv. At de skulle gjøre Planterne Fortræd ved at gnave deres Rødder, betvivler H. aldeles; friske Planteceller har han aldrig fundet i deres Tarmindhold, og det er lidet rimeligt, at de, der ikke kunne magte døde Plantestoffer uden at udsætte dem for en særegen Udblødning og Henraadning, skulde kunne fordøje de friske.

De om Vinteren i en Dybde af $1^{1}/_{2}$ Fod opgravne Orme vare stivfrosne, de der fandtes i større Dybde derimod ikke; rimeligvis ligge de dog i Vinterdvale, thi der forekom ingen friske Exkrementer i deres Nærhed; de kunne jo heller ikke om Vinteren komme op til Overfladen, og Forraad samle de, som ovenfor anført, ikke. — Muldvarpens dybere Gange ligge, som rimeligt er, i Højde med Regnormenes Lejer; i Ormegangene finder man Tusindben, Skolopendre, smaa hvide Skrukketrolde og Rundorme. Regnormens Nytte er altsaa følgende: 1) ved at unddrage Blade og andre løse Plantedele Vindens Magt og fæste dem i Jorden sørger den for en ligelig Fordeling af Markens naturlige Gødningsstof og fremskynder dettes Omsætning; 2) fordeler den dette i Jordskorpens forskjellige Lag, aabner Undergrunden for Planterne og gøder den. Og dette Arbejde udføres Aar efter Aar, uafladelig, uden at koste noget, af en Arbejderskare, hvis Antal kan sættes til ca. 34,000 pr. Tønde Land („Morgen"). En kemisk Analyse af Undergrunden, der ikke tager Hensyn til Regnormegangene, er ufuldstændig; den kan i og for sig være aldeles fri for plantenærende Stoffer, og Planterne trives dog fortræffelig i den paa Grund af Ormenes Nærværelse.

Man vil ved at sammenholde disse Iagttagelser med de tidligere meddelte se, at Regnormene i Følge begge blive nyttige Dyr, om end ikke ganske paa samme Maade; maaske hidrører dette fra, at man har haft forskjellige Arter for Øje.

3. **Gnaverabens Rede.** Pattedyr-Reder komme sjældnere paa Tale; der er forholdsvis ikke mange Pattedyr (især Gnavere), der bygge Reder, og disse ere ikke særdeles mærkelige.*) Det er imidlertid altid et Træk i et Pattedyrs Na-

---

*) En ret mærkelig Gnaver-Rede fra Nyholland er beskreven i dette Tidsskrift 4de Række 1ste Bind, S. 77.

turhistorie, der fortjener at anmærkes, at det bygger Rede, og denne Opdagelse er nylig bleven gjort med Hensyn til det nævnte mærkelige Pattedyr (*Chiromys s. Daubentonia madagascariensis*), hvis ejendommelige Bygning og Levemaade har været Gjenstand for Omtale her i Tidsskriftet for sytten Aar siden. Den franske Konsul i Madagaskar, Hr. Soumagre, har fundet en *Chiromys*-Rede i Skoven paa Bjærgenes østlige Skraaning og sendt den til Paris; den ligner en uhyre kugleformig Fuglerede, er dannet med stor Omhu og Kunst og anbragt i en Kløft mellem flere store Grene i et Løvtræ. Udvendig bestaar den af store sammenrullede Blade, der danne et vandtæt Dække om det indre, som bestaar af Smaakviste og tørre Blade; Aabningen er snæver og anbragt paa den ene Side. Hr. S. overrumplede en Hun med sin Unge i den.

Denne Opdagelse forrykker ikke den Stilling (blandt de lavere Aber, Halvaberne, og ikke blandt Gnaverne), som man nu er temmelig enig om at give dette Dyr; thi der er ogsaa andre Halvaber, der bygge Rede. De højeste Former (Makierne, Indrierne) gjøre det rigtig nok ikke; de have kun Brystpatter og bære deres Unge paa Ryggen eller ved Brystet ligesom andre Aber. De lavere Former derimod have flere Par Patter (nogle paa Brystet alene, nogle dels der, dels paa Bugen tillige) og bære ikke deres Unger — hvoraf de have flere — om med sig, men have dem gjemte i længere Tid enten i hule Træer (*Lepilemur*, *Chirogaleus*) eller i virkelige Reder; *Microcebus myoxinus* f. Ex. bygger en slig Rede, der ligner en Kragerede i det smaa og er sammensat af Kviste, stukne ind i hverandre, med en haarklædt Fordybning i Midten, hvori Ungen har sit Leje. (Compt. Rendus, 1877.) Skjønt *Chiromys* kun har et Par Patter, slutter den sig i denne Henseende til de lavere Aber; men disse to Patter have heller ikke deres Plads paa Brystet, men i Lysken.

4. **En Rettelse.** I den i Aargangen 1875 optagne Artikel om Drue-Rodlusen, hvis Grundlag var M a u r i c e G i r a r d s lille Skrift „le Phylloxère de la Vigne“ (1874), er dette Insekts kjønnede Generation beskreven som v i n g e t. Efter den os nu i Hænde komne 2den Udgave af dette Skrift er denne Angivelse, som vi nok havde en stærk Formodning om, urigtig. Den kjønnede Generation er u v i n g e t ligesom hos Egens *Phylloxera*. Hunnens eneste Æg, der har en mere langstrakt Form end nogen af de andre

Generationers, er ikke gult, men grønt, mere eller mindre mørkt og meget vanskeligt at skjelne fra Barken, til hvilken det fæstes. Det overvintrer; den om Foraaret udklækkede vingeløse, men langsnablede „Amme“, der grundlægger det nye Kredsløb af Generationer, har 20—24 Æggestokrør og er saaledes meget frugtbar; i de følgende Kuld aftager Frugtbarheden efterhaanden, som tidligere antydet, indtil man kommer til de vingede „Ammer“, der kun lægge 4—10, og til sidst den virkelige Hun, der kun lægger ét.

Denne Berigtigelse er for væsentlig, til at vi kunde undlade at give den ved første Lejlighed. For øvrigt henvise vi til vor tidligere Fremstilling af Egens og Vinrankens Phylloxerers Naturhistorie.

5. **Skovsneppen og dens Unge.** I „Svenska Jägarförbundets nya Tidsskrift“ (10de Aarg.) meddeler Hr. K. Hj. Thedenius følgende: „Paa en Harejagt i Slutningen af August 1871 havde jeg fjærnet mig noget fra mit Selskab og tog for atter at forene mig med det en længere Vej over en sid Skovegn, bevoxet med Fyr, Gran og Asp. Jeg gik meget hurtig, ja løb næsten. Pludselig fløj der op foran mig en Skovsneppe med sin Unge; sidstnævnte fløj hastig og var snart tabt af Sigte, hvorimod Moderen havde en tung og langsom Flugt. Forundret herover fulgte jeg hende med Øjnene og opdagede, at hun i sine Kløer bar en anden Unge, som hun paa denne Maade søgte at redde. Byrden synes dog at have været hende for tung, thi hun slog ned paa Jorden inden for Bøsseskuds Afstand fra mig. Da jeg gik nærmere, fløj hun paa ny op, ogsaa denne Gang medførende Ungen. Jeg vilde meget godt kunne have skudt hende, men mente, at hendes Moderkjærlighed var sin Løn værd. At Skovsnepperne søge at redde deres smaa Unger ved at bære dem bort, er en Sag, som nu kan anses for afgjort; men at de anvende denne Forsigtighed, ogsaa efter at Ungerne kunne flyve, er endnu mærkeligere. Muligt er det dog, at Ungen i dette Tilfælde paa en eller anden Maade havde lidt Skade.“

Skildringer ere grundede paa Autopsi, bidrager naturligvis til at forhøje det Tiltalende ved dem. Den vil blive **endnu rigeligere forsynet med Afbildninger** end de tidligere Værker af **Brehm**, og navnlig ville de fleste af de til **Brehms Arbejde hørende Originalbilleder blive benyttede.**«

»**Morgenbladet**« i Christiania). »En paa nøiagtig og skarp personlig Iagttagelse af Dyrene grundet Kundskab om dens Udvikling og Liv møder os overalt, støttet af bekjendte Naturforskeres Udtalelser i Fortid og Nutid. — En med Smaafortællinger og karakteristiske Smaatræk af Dyrenes Vaner og Luner krydret **behagelig populær** Fremstillingsmaade maa fængsle enhver dannet Læser.«

(»**Trondhjem Adresseavis**«). I Dr. **Brehms** Pattedyrenes og Fuglenes Liv har vor Literatur faaet gediegne Hovedværker, der saavel med Hensyn til **Stof, Form som Udstyr er Arbejder af første Rang**, hvor Forfatter, Bearbejder og Forlægger har vundet fortjent Anerkjendelse for sit Samarbejde. Værdigen slutter denne sidste Del om Krybdyrene og Fiskene sig til de tidligere udkomne. — Dr. **Brehms** Navn og Pen er saa godt kjendt hos os, at vi anseer enhver anden Anbefaling for overflødig.«

(»**Morgenbladet**«). »Vi anbefale paa det bedste Bogen til vore Læsere, en smukkere og mere underholdende Ungdomslekture kan vanskeligt paavises.«

Værket vil udkomme i ca. 18 Leveringer i samme Format og samme smukke Udstyrelse som andet Oplag af »Fuglenes Liv«.

Prisen for hver Levering er 85 Øre, og Subskriptionen er bindende for det hele Værk, der udkommer i Hefter med nogle Ugers Mellemrum.

Indhold af 4de Binds 3dje Hæfte.

Af dette Tidsskrift udkommer aarlig 6 Hæfter (30 Ark) til en Pris for hele Aaret af 6 Kr. Subskriptionen, der er bindende for et Bind, modtages i alle Boglader og paa de kongelige Postkontorer uden nogen Prisforhøjelse. Bidrag — af hvilke originale Afhandlinger honoreres med 40 Kr. Arket — bedes sendte til en af Udgiverne eller til Philipsens Boglade.

De ærede Forfattere, som ikke, 8 Dage efter at et Hæfte af Tidsskriftet er udkommet, have modtaget en Anvisning paa Honoraret, anmodes om at henvende sig i Forlæggerens Boglade. Højbroplads Nr. 5.

I alle Redaktionen af dette Tidsskrift vedrørende Anliggender behage man at henvende sig til Dr. phil. C. F. Lütken, som træffes i sin Bolig, Johannevej Nr. 10, sikrest fra 5-6 E., eller til Overlærer C. Føgh, Fælledvej Nr. 5, eller til Dr. phil. Eug. Warming, Læssøesgade Nr. 2, sikrest fra 5-7 E.

D'Hrr. Forfattere gjøres opmærksomme paa, at Tidsskriftet følger **Grundtvigs Haandordbog.**

Varmeangivelserne i dette Tidsskrift ere efter det hundrededels Thermometer, Vægt- og Maalangivelserne ere danske, — for saa vidt andet ikke udtrykkelig er bemærket.

TIDSS[KRIFT]

FO[R]

POPULÆRE FR[EMSTILLINGER]

A[F]

NATURVIDE[NSKABEN]

UDGIVET

A[F]

C. FOGH, C. F. LÜTKEN og E[U]G. WARMING.

FEMTE RÆKKE.

(Fire og tyvende Aargang)

FJERDE BINDS FJERDE HÆFTE.

KJØBENHAVN.

P. G. PHILIPSENS FORLAG.

THIELES BOGTRYKKERI.

1877.

...avn...

saa bekjendt herlig...

...gt at anbefale det vide...

Illustrationerne til „Spanien...

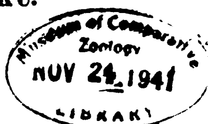
blandt hans Arbeider maask...

de intet tilbage at ønske, og deres Gjengivelse af d...
Charakteer og Eiendommeligheder, de have sat sig til Op-
gave at skildre, er ligefrem mesterlig. Davilliers Text er
baade underholdende og belærende og slutter sig nøie ...
Billederne.

Værket vil blive trykt i stort Kvartformat ...
Velin og i det Hele faae en Udstyrelse, der er ...
digt. Det vil indeholde c. 170 for Størstedelen me...
Illustrationer, og saaledes blive et sandt Pragtv...
vil udkomme i c. 20 Leveringer med et Melle...
3—4 Uger. Prisen er 1 Kr. pr. Levering. Subsk...
er bindende for det hele Værk og modtages i ...
lader i Danmark, Norge og Sverig samt hos Fo...

Fire Højsøfiske.

Ved Chr. Lütken.



I. Sværdfiskene.

Der fremsættes ofte i vore Dage den Anke mod Naturforskerne, særlig Zoologerne, at de forsømme det biologiske Moment, d. v. s. at Dyrenes Livsforhold ikke i den Grad ere Gjenstand for deres Studium og Iagttagelse som paa den ene Side Anatomien og Udviklingshistorien, paa den anden Side Zoografien, d. v. s. Systematikken med hvad dertil hører. Og dog er Biologien aldeles uundværlig for at forstaa Bygnings- og Udviklingsforholdene, i hvis Opfattelse de andre Grene af Zoologien kun alt for ofte famle eller løbe sur, paa Grund af, at Iagttagelsen af det levende Dyrs Færd og Levemaade ikke gaar Haand i Haand dermed. Er denne Anke end til en vis Grad berettiget, saa vilde det paa den anden Side ikke være vanskeligt at vise, at der er ganske gode Undskyldninger for, om det endnu til Dels er saa; Iagttagelsen af Livsforholdene kræver meget ofte særlig gunstige Betingelser, Indretninger o. s. v., som det ikke afhænger af den enkelte Naturforskers Ønske at skaffe til Stede. Jeg anfører ikke dette, fordi jeg tror, at dette Tidsskrift har forsømt at hævde det biologiske Moment; tvært imod, det har maaske snarere gjort sig særlig Flid for at frem-

drage lærerige Træk af Dyrenes Livshistorie og fremstille dem i deres Sammenhæng med Bygnings- og Udviklingsforhold o. s. v. Jeg benytter derimod denne Bemærkning som Indledning til de følgende Sider, hvori jeg vil søge at give en Fremstilling af, hvad der hidtil — ufuldstændig nok — er oplyst om 4 Højsøfiskes — d. v. s. det aabne Hav beboende Fiskeslægters, Sværdfiskenes, Lodsfiskens, Sugefiskenes og Flyvefiskenes — Livsforhold og almindelige Naturhistorie. De have det til fælles foruden det fælles Opholdssted, at der hos dem alle gjør sig særegne Livsforhold eller Livsvaner gjældende, hvis sande Beskaffenhed og Aarsag det har været vanskeligt at komme efter. Nogle Vink til deres rette Forstaaelse har man vel faaet, men meget staar endnu tilbage at opklare; det har ikke været let for den enkelte Iagttager at komme efter den fulde Sandhed; denne kommer først til Dels frem ved at sammenholde de enkelte, hinanden supplerende Beretninger*).

Saa vel bekjendte end Sværdfiskene ere og have været til alle Tider, saa lidt kjender man i Grunden til deres Levevis, og man træffer ofte endnu paa Skildringer, der give falske Forestillinger om dem ved at tilskrive dem en Glubskhed og Farlighed, der til Dels beror paa Misforstaaelser af forskjellig Art. De skulle baade indlade sig i Kamp med Havets Kæmpedyr, Hvalerne, og paa at bore Skibe eller i alt Fald Baade i Sænk! Det første hører sikkert helt og holdent til Fablerne, det

*) Jeg har foretrukket at give adskillige af disse Beretninger fuldstændig, med deres Ordlyd; det medfører den Fordel, at Sagens Akter komme til at foreligge Læseren fuldstændig, saa at han selv kan gjøre dem til Gjenstand for sin Kritik og standse, hvor han mulig ikke tror at kunne følge Forf. længere.

sidste er i det mindste en Overdrivelse. Nogle Oplysninger om den rette Sammenhæng dermed turde derfor være ret betimelige.

Naar man taler om »Sværdfiske« uden nærmere Bestemmelse, tænker man paa den almindelige eller europæiske Sværdfisk *(Xiphias gladius)* (Fig. 1). Det er vitterlig en Fisk, der opnaar en betydelig Størrelse; Exemplarer paa 5 eller 6 Alen fra Enden af Sværdet til Halefinnens Bagrand ere ingen Sjældenhed; stundom, forsikrer man, naar den endog 9 à 10 Alen og har da en Vægt af 500 Pd.; dog hidrøre disse Angivelser fra en noget ældre Tid, og det er derfor tvivlsomt, om de ikke overdrive Sandheden noget. Som Kjendemærker, der udmærke denne Art i Modsætning til de andre Sværdfiskeformer, som vi siden skulle omtale, skal jeg anføre, i det jeg henviser til medfølgende Skitse, at 1) dens Sværd eller Næb (den forlængede Overkjæve) er forholdsvis meget langt, over en Tredjedel af Totallængden, naar det maales fra Spidsen til Mundvigene, og derhos fladtrykt med skarpe Kanter, altsaa af Form som en, rigtig nok noget tyk, tveægget Sværdklinge; 2) at den ganske mangler Bugfinner; 3) at den første Rygfinne vel i sin forreste Del er temmelig høj eller hvad man kalder seglformig, men forholdsvis kort, og derfor ved et meget langt bart Mellemrum skilt fra den lille anden Rygfinne, der sidder langt tilbage, tæt ved Halefinnen*);

*) At Rygfinnen hos den ganske unge Sværdfisk (Fig. 4) med en betydelig og ensartet Højde strækker sig gjennem hele Ryggens Længde, er en anden Sag; Fisken har end videre paa dette Livstrin en paafaldende lang Underkjæve, og Huden er belagt med tornede Knuder eller Skæl, hvortil man ikke ser noget, saa snart den har naaet en Længde af et Par Fod.

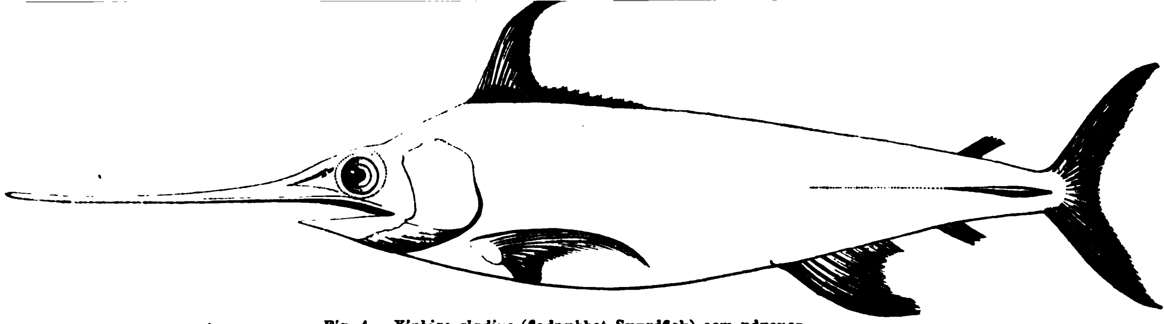


Fig 1. *Xiphias gladius* (fladnæbbet Sværdfisk) som udvoxen.

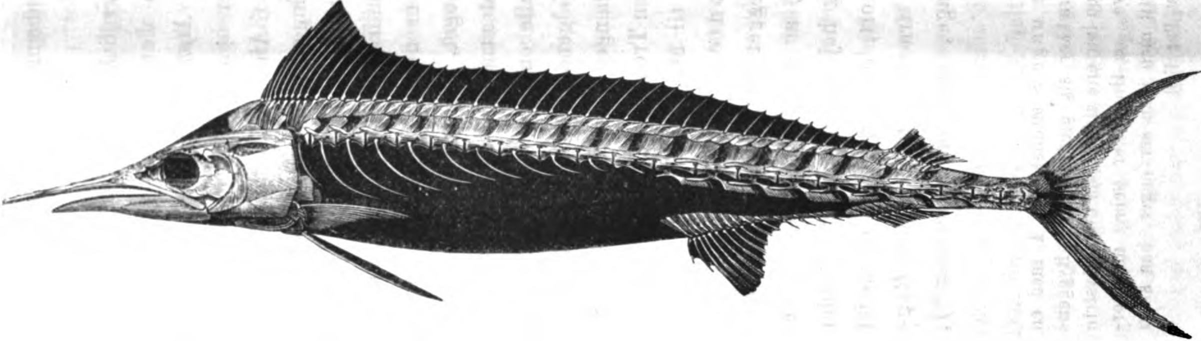


Fig. 2. *Histiophorus (Tetrapturus) belone* (lavfinnet, rundnæbbet og kortnæbbet Sværdfisk), Skelet og Omrids.

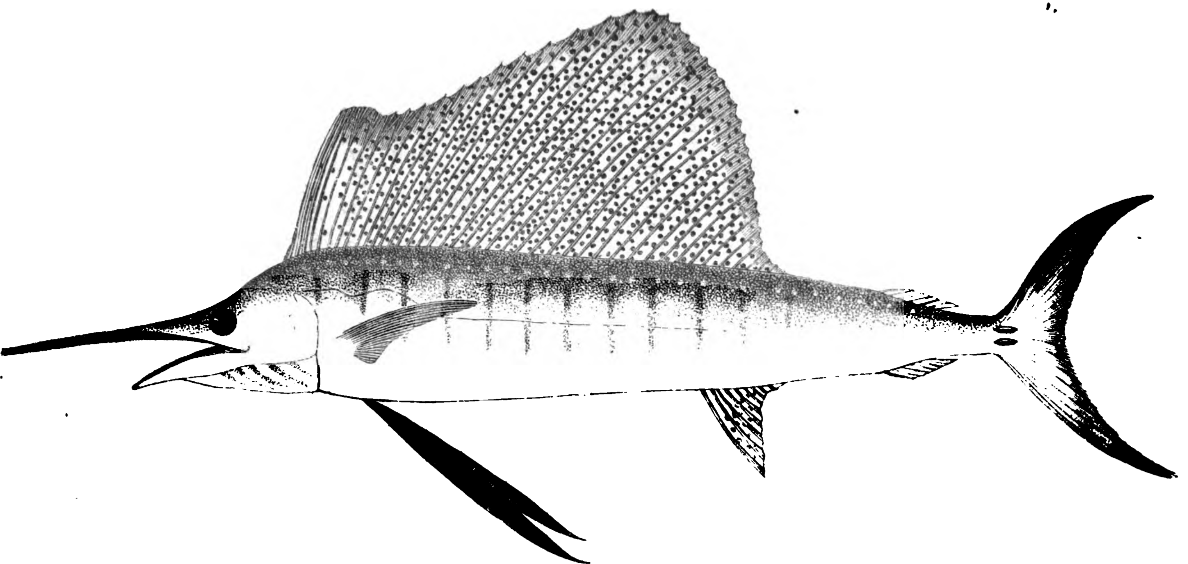


Fig. 8. ***Histiophorus orientalis*** **(Højfinnet, rundnæbbet Sværdfisk).**

4) at der paa hver Side af dennes Rod eller af Halens tyndeste Del findes én udstaaende Hudkam eller Kjøl;

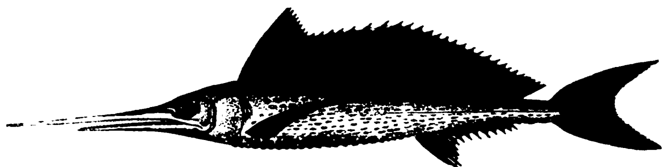


Fig. 4. Ung Sværdfisk.

5) at Huden er glat, uden tydelige Skæl eller lignende haarde Dannelser. (Jeg fremhæver disse Mærker for Slægten *Xiphias*, fordi det, som vi siden ville faa at se, er af en vis Vigtighed at holde de forskjellige Hovedformer af Sværdfiske ude fra hinanden). Farven er paa Ryggen smuk mørkeblaa, paa Bugen sølvhvid som hos andre beslægtede Fiske, f. Ex. Thunfiskene og andre større Makrelfiske; at disse ere dens nærmeste Slægtninge falder strax i Øjnene og har da ogsaa været anerkjendt lige fra Oldtiden.

Som dens rette Hjem plejer man at betegne Middelhavet; der findes den vist nok ogsaa i stor Mængde, og man kan, saa vidt mig bekjendt, se den næsten hver Dag paa Fisketorvene i Genua, Nizza, Neapel o. s. v., baade i smaa og store Exemplarer. Skjønt den, at dømme efter dens Størrelse og Bygning, næppe kan siges at være en Kystfisk, men snarere maa kaldes en Beboer af det aabne, dybe Hav, synes den dog at være det første noget mere end nogen anden Sværdfiske-Art. Naar man (efter Risso) kan fange den ved Nizza hele Aaret igjennem, om end især om Foraaret, synes man deraf at kunne slutte, at den ikke, som Thunfisken f. Ex., blot nærmer sig Kysten til visse Aarstider — for Forplantningens Skyld eller af andre Grunde — men at den

egentlig ikke til nogen Tid af Aaret holder sig meget langt fra Kysten. Fra Sardinien beretter dog en anden ældre Forfatter, at den vel er sjælden, men aarlig indfinder sig der i mindre Antal samtidig med Thunfisken og blandet med dennes Skarer. — Heller ikke er dens Forekomst indskrænket til Middelhavet; tvært imod, den er vist nok ikke sjældnere ved Portugals eller ved Nordafrikas Vestkyst end inden for Gibraltarstrædet. Den vides ikke at gaa ind i det sorte Hav, skjønt den i Følge ældre Kilder skulde være almindelig ved Konstantinopel; derimod er den hyppig ved Madeira og de kanariske Øer*), og den er iagtagen saa langt mod Syd som ved Kap. Allerede ved Storbritanniens Kyster synes den ikke at være en hyppigere Gjæst end ved vore, fra hvilke man dog vilde kunne anføre adskillige Exempler paa, at Sværdfiske ere blevne fangede her; er først Sværdfisken paa sin omstrejfende Vandring kommen saa meget uden for sin rette Bane, at den er kommen ind i vore Bælter og Sunde, fortsætter den ofte sin vildsomme Rejse dybt ind i Østersøen; man har Exempler paa, at den er fangen ved Meklenborgs, Pommerns, det egentlige Preussens og de russiske Østersøprovinsers Kyster, lige til Kurland og Reval. En berømt svensk Zoolog beretter, at mellem Skanør og Malmø vare for 40 til 50 Aar siden Vindfløjene paa alle Strandhusene gjorte af Sværdfiskehaler! (Jeg vilde have fundet det nok saa troligt, havde der staaet Thunfiskehaler, men indrømmer, at en Formodning om en slig Forvexling ikke er tilstedelig). Han antager (hvad dog synes lidet rimeligt), at Sværdfisken skræmmes tilbage af høje klippefulde Kyster, og at den

*) »Den viser sig i store Stimer imellem de kanariske Øer og ovre imod Vest-Afrikas Kyst«, siger Berthelot

derfor under sine Vandringer gjennem vore Have søger ad Bælterne ned i Østersøen, og saaledes først ad en Omvej, sønden om de danske Øer, naar op til den sydlige Del af Øresundet. Ved Norges Vestkyst viser den sig af og til lige til den 70de Breddegrad. Ud for Amerikas Kyst forekommer den lige fra Kuba til Ny-Skotland; den er almindelig hvert Aar mellem Nantucket og Black Island og er der Gjenstand for regelmæssig Fangst med 15 à 20 Baade fra Juni til September. Derimod har man aldrig hørt Tale om den i det indiske eller stille Hav*).

Det siges om *Xiphias gladius*, ligesom om flere andre Arter af Sværdfiske, at den ofte gaar parvis, Han og Hun ledsagende hinanden; to i Følge bleve sete i Guldborgsund d. 22de Septbr. 1851. — I dens Mave har man fundet Levninger af Fiske og Blæksprutter. Naar Belon og andre ældre Forfattere fortælle, at den angriber Thunfiskene og gjennemborer dem med sit Sværd, og at disse derfor ere saa bange for den, at de flygte ved Synet af den »som Faarene for Ulven«, modsiges de bl. a. af Cetti (Forfatter til et bekjendt, c. 100 Aar gammelt Værk over Sardiniens Naturhistorie), som tvært imod angiver, at Sværdfiskene ofte findes i Selskab med Thunfiskene, enkelte Individer blandede mellem Stimerne af disse Trækfiske, og at det er saa langt fra, at disse ere bange for Sværdfisken, at denne tvært imod ikke gjør mere Indtryk paa dem end deres egne Artsfæller, og at det snarere ser ud, som om disse to Fiskearter kjendte

---

*) I Følge en Meddelelse i »Zoological Record« for 1874 berettes der dog fra Ny-Zeland om Forekomsten af den ægte *Xiphias gladius* i Sydhavet. Selve Beretningen er mig ubekjendt, og jeg tillader mig indtil videre at betvivle dens Rigtighed.

hinanden og befandt sig vel i hinandens Selskab. Fra Amerika (Ny-England) berettes, at den i Almindelighed harpuneres, men at den undertiden ogsaa fanges paa Krog med Makrel eller »Menhadden« (en Sildeart) til Madding; thi «Stimerne af disse Fiske forfølges af Sværdfisken«, hedder det. Naar den ikke fortrædiges, kan man ofte se den gjøre Spring paa flere Gange sin egen Længde og flere Fods Højde hen over Vandfladen. Rammer Harpunen den, har den ofte Styrke nok til at slaa sig løs fra Jærnet, eller den dykker ned mod Bunden med saadan Kraft, at hele Sværdet gaar ned i Sandet eller Dyndet, som man kan se paa det, naar den bliver halet op til Baaden.

Det er ikke ganske heldigt, at den »almindelige Sværdfisk« netop derved, at den er forholdsvis ikke sjælden ved Europas Kyster, er i den almindelige Bevidsthed bleven saa at sige Forbilledet for Sværdfiskene; thi den er snarest den mest afvigende eller udskejende, den mindst oprindelige — om man hellere vil udtrykke det saa — blandt dem. De andre Sværdfiske-Arter — det er meget uvist, hvor mange Arter man tør opføre som bekjendte, men fem eller sex vilde da være det allermindste Tal, og det er muligvis dobbelt saa stort — ere langt mere Højsøfiske og langt mere bundne til de varme Havbælter. Maaske ere de hver for sig egentlig ikke mindre talrige end *X. gladius*, men de falde langt sjældnere i Naturforskernes Hænder, og man kan næsten tælle de Exemplarer, der findes udstoppede eller som Skeletter i Europas Museer*). I Modsætning til *Xiphias*-Slægten

*) Vort Museum besidder et Skelet af en rundnæbbet Sværdfisk, tilvejebragt i Singapore paa »Galatheas« Jordomsejling af Prof. Reinhardt.

udmærker Slægten *Histiophorus* (Fig. 2 og 3) sig ved 1) at Næbbet er trindt og spidst med afrundede Kanter, altsaa formet som en stor Pren og ikke som et tveægget Sværd; dets Længde er forskjellig, hyppigst maaske omtrent en Fjerdedel af Totallængden, og dets Forlængelse ud over Underkjæven forholdsvis mindre betydelig; 2) Bugfinnerne ere tilstede; de sidde under Brystfinnerne, ere lange og smalle, hovedsagelig kun dannede af én lang Straale, og kunne saa fuldstændig skjules i en Rende eller Fure i Huden under Bugen, at de under disse Omstændigheder ganske kunne overses*); 3) Den første Rygfinne er hos nogle Arter temmelig lav i hele sin Længde (Fig. 2), hos andre paafaldende høj og prydet med runde Pletter (Fig. 3), men fortsætter sig i begge Tilfælde helt hen til eller næsten hen til den bageste Rygfinne; 4) der er to Hudkjøle paa hver Side af Haleroden**); 5) Huden er tæt belagt med smalle Benskæl, der dog selv ere dækkede af Huden, saa at man først bliver dem ret var paa det indtørrede eller præparerede Fiskeskind. De fangne og udmaalte Individers Størrelse er naturligvis forskjellig, hyppigst 7 eller 8 Fod; det forsikres dog, at der ved Kuba ses rundnæbbede Sværdfiske paa indtil 1500 Pd. Ved Sydhavsøerne, beretter en engelsk Missionær (Hr. Wyatt Gill), fanges de unge Sværdfiske i stærke Næt, men naar de ere over 6 Fod lange, kan intet Næt holde dem; af og til kunne de blive fangne paa Krog

*) Man har beskrevet rundnæbbede Sværdfiske (saakaldte *Machaira*'er) uden Bugfinner, men det trænger til Bekræftelse, at disse virkelig have manglet. De kunne være blevne oversete, fordi de vare skjulte.

**) Thunfisken har alle 3 Kjøle, baade den store hos *Xiphias* og de to smaa hos *Histiophorus*.

med en lille Fisk til Madding. De største have en Længde af 10—12 Fod, men saa store Exemplarer var det ham ikke af egen Erfaring bekjendt, at man havde fanget.

Slige rundnæbbede Sværdfiske, nogle med lav Rygfinne (Underslægten *Tetrapturus*) (Fig. 2), andre med høj Rygfinne (*Histiophorus* i indskrænket Betydning) (Fig. 3), findes nu for det første i Middelhavet, hvorfra der kjendes to lavfinnede Arter, hvilke dog vist nok begge høre til Sjældenhederne der paa Fisketorvene; fremdeles ved Madeira og Afrikas Vestkyst, ved Nordamerikas Østkyst lige til Kap Cod, hvor baade en af de højfinnede og en af de lavfinnede Former er kjendt; ved Vestindien, Brasilien og Kap; ja selv ved Frankrigs Vestkyst, ved Øen Ré i Nærheden af la Rochelle, er der i 1772 og 1802 fanget rundnæbbede Sværdfisk. Gaa vi videre, rundt om det gode Haabs Forbjærg, have vi Efterretninger om Histiophorer fra Isle de France og Sechellerne, fra det røde Hav, fra det indiske Ørige, fra Sydhavsøerne, Ny-Zeland og Japan. Men paa de fleste af disse Punkter synes deres Fangst eller Stranding, og navnlig de voxne Fiskes, at være en lige saa ualmindelig Begivenhed som den almindelige Sværdfisks ved vore Kyster. Kun fra Kuba berettes, at de lavfinnede, rundnæbbede Sværdfiske komme der hvert Aar i stor Mængde fra Maj til August; de stile aabenbart Kursen mod den mexikanske Havbugt, svømmende dybt i Vandet, c. 100 Favne fra Overfladen; to og to følges de ad, fortælle Fiskerne. Fra Sicilien berettes, at den ene af Middelhavets Arter undertiden viser sig om Efteraaret ved Øens Kyster, naar den forfølger Lodsfiskene, Bonitterne og Flyvefiskene; ogsaa den gaar i Almindelighed parvis, Han og Hun sammen, og de

fanges ofte begge to i det samme Garn. Den samme parvise Optræden af rundnæbbede Sværdfiske er iagttaget ved Sydhavsøerne, hvor den før nævnte engelske Missionær f. Ex. omtaler et Par, der blev set liggende i Nærheden af en Kano, og som mærkelig nok begge havde mistet deres Sværd, altsaa delt Skæbne med hinanden. Man skal undertiden træffe de højfinnede Histiophorer drivende magelig for Vinden med den høje Rygfinne oven for Vandet og udspilet som et Sejl. De arabiske Fiskere i det røde Hav fortælle om dem, at de svømme langsomt om, enkeltvis, i Overfladen af Vandet, men at naar man nærmer sig dem, lægge de sig paa Siden og »flyve« d. v. s. gjøre lange Spring, et Par Alen høje og 6 Alen lange, i tre Sæt efter hinanden hen over Vandfladen, og paa samme Maade søge de at undfly, naar de have slugt Krogen. Dermed stemmer det, som de kubanske Fiskere berette om de lavfinnede Former, at naar de have bidt paa Krogen (i den ovennævnte Dybde af 100 Favne), stige de strax op til Overfladen, gjøre Spring af forbavsende Størrelse og fare omkring til alle Sider, indtil de blive trætte og lade sig hale hen til Fartøjet. Dette Fiskeri er ikke uden Fare, da Sværdfisken undertiden flyver over Baaden og river Fiskeren ud med sig i Farten eller saarer ham med sit Sværd. Professor Poey i Havanna, hvem vi skylde disse Bemærkninger, tilføjer, at Hajerne ere Sværdfiskenes naturlige Fjender, og at de levere hinanden frygtelige Kampe under Vandet. Dette er muligt, men da er det sikkert Hajerne, der ere den angribende Part, med mindre Fjendskabet efterhaanden er blevet arveligt og derved instinktmæssigt.

Yarrell, den bekjendte engelske Ichthyolog, anfører

efter en anden engelsk Forfatter*), at »i Severn i Nærheden af Worcester fik en badende sit Banesaar af en Sværdfisk; Fisken blev strax efter fanget, saa der kunde ikke være Tvivl om Sagen«. Denne Begivenhed synes dog for den »almindelige« Sværdfisks Vedkommende at være temmelig enestaaende, og den er maaske snarest foranlediget derved, at Sværdfisken, der var kommen saa langt uden for sin naturlige Vej, i Forvirring og Vildelse løb løs paa Manden og ganske uforsætlig blev hans Bane. Om den i September 1873 ved Nykjøbing paa Falster fangede Sværdfisk berettede Fiskerne dog, at den huggede saa voldsomt om sig med sit Sværd, at det var dem umuligt at bemægtige sig den levende; og Faber fortæller ligeledes om en ved Samsø fangen Sværdfisk, at den vilde forsvare sig mod Fiskerne med sit Sværd. En voxen Sværdfisk (ɔ: *Histiophorus*) er, siger Rev. Wyat Gill, »en Skræk for Sydhavsøboerne. Talrige Ulykkestilfælde, i hvilke Mennesker ere blevne saarede af halvvoxne Dyr, ere komne til hans personlige Kundskab. I et Tilfælde fik Vedkommende sit Haandled gjennemboret, i et andet stødte en Sværdfisk, der gjorde Jagt paa Flyvefiske, et Hul gjennem begge Siderne af en Kano paa én Gang, og en Øbo, hvis Ben befandt sig i Stødlinjen, fik det gjennemboret over Knæet. En Dreng, der blev saaret i Hoften, var i længere Tid livsfarlig syg deraf.»

Der er mange andre Vidnesbyrd for, at Sværdfiske have løbet deres Sværd eller Næb ind i Baade og Skibe. Allerede Plinius beretter paa Trebius Nigers Autoritet, at i Nærheden af Mauritaniens Kyster, ikke langt fra Floden Lixus, var det hændt

*) Daniel i »Rural Sports«.

Skibe at blive borede i Sænk af Sværdfiske, der havde gjennemboret dem med deres Sværd. Den spanske Naturhistoriker Cornide fortæller noget ganske lignende om en spansk »Palandre« paa Galiciens Kyst, der nær var gaaet under derved, og han tilføjer, at Skibsplanken med Næbbet i opbevares i det kongelige Museum i Madrid. Et af de norske Exemplarer fangedes (1839) »efter at have stødt Spyddet i en Baad«. I »British Museum« opbevares et Stykke af Siden af en Hvalfangerbaad, hvori det afbrudte Sværd af en Sværdfisk endnu sidder. Forfatteren (J. V. C. Smith) til et Værk over Massachusetts's Fiske (fra 1833) fortæller, at »paa en stille Solskins Dag, Sommeren i Forveien, da en Lods roede sin lille Jolle hen over de svagt gyngende Bølger, blev han pludselig bragt paa Benene ved Stødet af en Sværdfisk, som drev sit lange Spyd mere end 1$^1/_2$ Alen op gjennem Bunden paa hans skrøbelige Fartøj.« Det kan da i alt Fald kun være smaa og skrøbelige Fartøjer, der kunne være udsatte for virkelig Fare ved slige Hændelser. Men i og for sig er det ikke sjældent, at Sværdfiske løbe sig fast i Skibe. Allerede Ælian anfører et Exempel paa, at man har fundet et afbrudt Sværdfiskenæb i et Skibs Planker. I det Londonske kirurgiske Akademis berømte Museum ligger et Stykke af en Skibsside, der er gjennemboret af et Sværdfiskenæb, som er blevet siddende deri; denne Skibsside er 14 Tommer tyk og bestaar yderst af en Kobberforhudning, derefter af et tykt Lag Filt, saa et haardt Lag Træ og derpaa et Lag af en anden Træsort. Bennett anfører et Tilfælde med Sydhavsfareren »Foxhound« fra 1817, hvor Næbbet, der var trængt ind gjennem Kobberforhudningen og Træet og 8 à 10 Tommer ind i Kullene, blev opdaget strax efter Sammenstødet,

men ikke kunde blive taget ud, førend Skibet kom hjem og i Dok. Da det engelske Krigsskib »Leopard« i 1725 kom tilbage fra Guinea-Kysten, fandtes et Sværdfiskenæb at være gaaet først gjennem den ydre Beklædning (1 Tomme), dernæst gjennem en 3 Tommers Planke og til sidst 4½ Tommer ind i fast Træ; Skibsbyggerne erklærede, at der vilde behøves 9 Slag af en 25 Punds Hammer til at drive en Jærnbolt af lignende Størrelse og Form lige saa dybt ind. Da Skibet »Fortune« 1826 eller 1827 kom tilbage til Plymouth i Nordamerika fra et Hvaltogt i det stille Hav, viste det sig, at et Sværdfiskenæb var trængt gjennem de forskjellige Lag, hvoraf Skibets Bund var sammensat, og som havde en samlet Tykkelse af 18½ Tommer, og til sidst ind i en Olietønde, hvor det sad saa fast, at ikke en Draabe Olie var trængt ud. I Museerne i Paris, Kalkutta og Hamborg*) opbevares andre Stykker af Skibssider med Sværdfiskenæb, og man vilde i det hele uden Vanskelighed kunne gjøre Rede for henved en Snes aldeles sikre Tilfælde af denne Art. Et saadant, der velvilligt er mig meddelt af Hr. Skibsfører A. F. Andréa, skal jeg til Slutning endnu give Plads her. »Da jeg i April 1858 var i Newcastle, havde jeg Lejlighed til at se et Sværdfiskenæb, som var fundet siddende i en Planke i Bunden af et

---

*) Det i Hamborger-Museet opbevarede Stykke har i Følge velvillig Meddelelse af Hr. Konservator Conradsen følgende Paaskrift: »Et Stykke Træ af Bunden paa den hamborgske Brig Falken (Capt. Reimer) med to indborede Overkjæver af en Sværdfiske-Art *(Histiophorus)*. Briggen har i 3 Aar faret mellem Europa og Mexikos Vestkyst. Foræret i Oktbr. 1867 af Hr. Ross Vidal & Co.« Det er ganske interessant, at Sværdfiskene rimeligvis ogsaa i dette Tilfælde vare to i Følge; thi ellers vilde Støddene vel næppe have truffet saa tæt sammen.

Skib; Planken var af Ælm, 3 Tommer tyk; Skibet var end videre forhudet med Metal. Næbbet var rundt, lige og hvidt, med ru Overflade, omtrent 18 Tommer langt og 1—1½ Tomme i Tværmaal, noget spaltet i Brudfladen. Skibets Ejer, paa hvis Kontor jeg saa Næbbet, fortalte, at da det paa Rejsen fra Indien til England var i Nærheden af det gode Haabs Forbjærg, fik det en Dag et meget heftigt Stød, saa at det sitrede over det hele og blev en Del læk, hvilket foraarsagede en almindelig Forskrækkelse om Bord. Kapitajnen gik derfor ind til Tafel-Bay, men da Lækken ikke tiltog mere, end at Skibet godt kunde fortsætte sin Rejse, afgik det til England, hvor det efter Losningen blev sat i Tørdok, og hvor man da fandt Aarsagen til Stødet og Lækken.«

Selve Kjendsgjerningen er altsaa aldeles ubestridelig, men til dens rette Belysning er det for det første nødvendigt at oplyse, at i alle Tilfælde, hvor der er gjort nærmere Rede for Sagen, — med Undtagelse af det anførte Tilfælde fra Norge, hvor en Sværdfisk havde løbet sit Spyd ind i en Baad — har det vist sig ikke at være Næb af den »almindelige« fladnæbede Sværdfisk, men derimod de runde, haarde, spidse Næb af Histiophorer. Som en kæmpestor Syl eller Pren er det blevet jaget ind i Skibet, i det den store stærke Fisk kom ansættende i fuld Fart, — selvfølgelig med Bug-, Ryg- og Gatfinne lagte ned og skjulte i deres Render for ikke at svække Hurtigheden. Sammenstødet er ofte saa voldsomt, at man om Bord tror at være løbet paa et skjult Rev. At Næbbet bliver siddende, i det Træmassen slutter saa fast om det, at Fisken ikke kan trække det tilbage eller rive det løs, og at det desuden som oftest knækker af enten ved Sammenstødets Voldsomhed eller ved Fi-

skens fortvivlede Anstrængelser, er ikke underligt. Bliver Fisken siddende, vil dette snart have dens Død til Følge; dens Legeme vil raadne bort eller ædes bort, og kun den i Skibet indtrængte Del af Sværdet vil blive tilbage og blive opdaget, naar Skibet kommer i Dok eller bliver ophugget.

Slige Sammenstød kunne jo være Tilfældets Værk ganske alene, men de hænde dog vel ofte til, at det altid kan være saa. At de, hvis de ikke ere rent tilfældige, maa bero paa en eller anden Fejltagelse eller et Fejlgreb fra Sværdfiskens Side, er klart; men hvilken? Man har sagt, at der var et medfødt Fjendskab mellem Sværdfiskene og Hvalerne, og at de først nævnte antage Skibet for en Hval og i deres blinde Raseri løbe sig fast i det. Jeg tilstaar, at det har undret mig at finde denne Anskuelse udtalt endnu i et af de nyeste Arbejder af den udmærkede Ichthyolog Dr. Günther i London. »Sværdet er et frygteligt Vaaben, siger han. De angribe dermed Hvalfiske og Delfiner, og i det de gjentagne Gange (!) bore deres Sværd ind i disse Dyrs bløde Legeme, skulle de i Almindelighed (!) gaa som Sejrherrer ud af denne Kamp med Havets Kæmper. Sværdet synes mere at være et Angrebs- end et Forsvarsvaaben, men vi kjende ikke Aarsagerne til Sværdfiskens Fjendskab mod Hvaldyrene. Man kunde formode, at den oprindelige Grund var Brødnid, da Sværdfiskene ernære sig af Fiske, der trække om i Havet i store Flokke og som ogsaa forfølges af fiskeædende Delfiner.« Og efter at have omtalt deres Anfald paa Fiske og Baade tilføjer han: »sandsynligvis anse Fiskene Fartøjerne for et af de Havdyr, som de pleje at anfalde.« Dette er meget usandsynligt, efter min Mening. Hvorfor skulde Sværdfiskene hade Hvalerne eller om-

vendt? Hvalerne gjøre dem ganske vist ikke noget, og hvad Fornøjelse skulde Sværdfiskene have af at løbe dem Sværdet i Livet? En Rivalisation mellem Tandhvaler (Delfiner) og Sværdfiske var maaske endda tænkelig, men derfra til positivt Fjendskab er et stort Spring, og at tænke sig dette Fjendskab udvidet til eller overført paa Bardehvalerne er endnu urimeligere. Og hvem har set eller overværet en Kamp mellem Delfiner og Sværdfiske? Man har rigtig nok fortalt om rasende Kampe mellem »Sværdfiske« og Hvaler, og der er navnlig en meget bekjendt Fortælling af en engelsk Skibsfører Crow, som i Nærheden af Hebriderne, en klar stille Sommer-Morgen Kl. 3, var Vidne til en Kamp mellem flere »Rævehajer (»*Alopecias vulpes*«) og nogle »Sværdfiske« paa den ene Side og en uhyre stor Hval paa den anden. »Hver Gang dennes Ryg kom til Syne over Vandet, sprang Hajerne flere Alen højt op i Luften og lode sig falde ned paa den, tildelende den voldsomme Slag med deres lange Haler, saa at det lød som en fjærn Geværild. »Sværdfiskene» anfaldt nedenfra den ulykkelige Hval, som saaret og angrebet fra alle Sider farvede Vandet med sit Blod. Paa denne Maade bleve de ved at angribe og pine den i flere Timer, indtil vi tabte den af Syne.« Det er ganske vist en mærkelig Scene, som her beskrives, en af dem, som det er et usædvanligt Held at faa at se; der er maaske ikke Grund til overhovedet at betvivle Beretningens Rigtighed, men det er sikkert hverken flad- eller rundnæbbede »Sværdfiske«, der spille en Rolle i den eller i andre lignende.*) Hvis Talen var

*) Jeg studsede meget ved under Gjennemsynet af Registret til Tessans Iagttagelser om Bord i den franske Fregat »la Vénus« (1844) at finde opført »Kamp mellem en Hval og en Sværdfisk

om virkelige Sværdfiske, maatte det jo desuden — i Betragtning af Stedet, hvor hin Tragedie opførtes — vistnok været de fladnæbbede; men deres Næb træffer man jo, saa vidt vides, ikke i Skibssiderne. Dette er dog maaske mindre væsentligt, men Sagen er, at de søfarende ogsaa med Navnet »Sværdfisk« betegne visse glubske og bidske Tandhvaler eller Delfiner, de saa kaldte Spækhuggere *(Orca)*, der høre til Havets allergraadigste Rovdyr, og om hvilke det er berettet, at de angribe selve Grønlandshvalen og rive store Stykker Spæk ud af dens Sider. Man er ikke ganske enig, om disse saakaldte »Sværdfiske« have deres Navn af den temmelig høje og lige Rygfinnes Form, der, naar den rager op af Vandet, nok kan minde om et Sværd eller Sabel, eller — hvad

(Espadon).« Ved at efterslaa Stedet fandt jeg da følgende Beretning: D. 16/12 1837 iagttog jeg, rigtig nok lidt vel langt borte fra, en Kamp mellem en Hval og en Sværdfisk. Den sidste sprang 5—6 Alen op i Luften og beskrev en Bue i denne, saa at den faldt ned paa Hovedet. Disse Angreb gjentoges ofte, og hver Gang slog Hvalen voldsomt Vandet med sin Hale og »blæste« ofte. Kampen varede temmelig længe og var staaende, paa samme Plet; Hvalen søgte altsaa ikke at flygte for sin Fjende. Paa én Gang, efter en kort Hvile, sprang Hvalen hele 3—4 Alen højt op i Luften og faldt ned igjen paa Maven, saa Vandet sprøjtede omkring med stor Kraft. Dermed syntes Kampen at høre op, jeg saa i det mindste ikke mere til den«. Skulde man nu ikke tro, at man her havde et uforkasteligt Vidnesbyrd om, at virkelige Sværdfiske angribe Hvaler? Heldigvis er T. sandhedskjærlig nok til at føje til: »Jeg var alt for langt borte (omtrent en halv Mil) til rigtig at kunne skjelne Hvalens Fjende; det er derfor kun efter en blot og bar Gisning, at jeg har betegnet den som en »Sværdfisk«. Med andre Ord: det er kun det gamle Sagn eller Overtro, hvad man vil kalde det, som har foranlediget T. til at antage, at han her var Vidne til en Kamp mellem en Hval og en Sværdfisk. Han har set Hvalen blive angrebet af en eller anden Fjende, men der et slet intet, der taler for, at det har været »Sværdfiske« i den Betydning, hvori vi her have taget dette Ord.

jeg dog anser for mindre sandsynligt — deraf, at Brystfinnerne ligne de »Sværd«, hvormed de hollandske »Kuffer« pleje at være forsynede paa Siderne for at bøde paa Mangelen af Kjøl. Det er uden al Tvivl denne Slags »Sværdfiske«, hvis Angreb paa en Hval Capitain Crow overværede; og dermed falder vist nok den hele Theori om, at de virkelige Sværdfiske skulde anse Skibene for Hvaler og deraf tage Anledning til at anfalde dem — i det mindste indtil man kan møde med nye og sikre Iagtagelser over dette formentlige Fjendskab, hvis Tilværelse nu maa siges at være meget mere end tvivlsom*).

*) Kapt. Crows Beretning, hvor paafaldende den end lyder, finder til Dels sin Bekræftelse i den ovenfor anførte Iagttagelse af Tessan, men endnu mere i en Beretning i et gammelt Skrift om Bermudas-Øerne (fra 1609), der næsten ordret fortæller det samme. »Sværdfisken svømmer under Hvalen og »prikker« (driver? puffer?) den opefter; men »Tærskeren« (the treasher ɔ: den omtalte Rævehaj) holder sig over den og med en mægtig lang Tingest ligesom en Plejl (ɔ: Halefinnen) banker den Hvalen, saa den brøler, som om det tordnede, og giver den saadanne Slag med sit Vaaben, at man skulde tro det var Braget af svært Skyts.« Det er ganske den samme Historie om Sværdfisken og Rævehajen, der forene sig mod Bardehvalen; men skjønt den, der førte Beretningen i Pennen, muligvis nok har tænkt paa en *Xiphias*, da han brugte Udtrykket »pricketh him upward«, kan den Iagttagelse, der ligger til Grund for det hele, gjærne have angaaet en »Spækhugger«.

Er Læseren meget skeptisk — og til en vis Grad bør man være det — vil hans Mistanke maaske vækkes netop ved Overensstemmelsen mellem de to Beretninger, uagtet der ligger over 200 Aar imellem dem og det vel er lidet rimeligt, at Forf. til den yngre skulde have kjendt hint gamle Skrift. »Søfolk have altid haft en vis Tilbøjelighed til at »spinde en Ende«, jo vidunderligere jo bedre«, vil han sige, og »Traditionen kan godt have forplantet Historien fra det ene Skibsmandskab til det andet, gjennem Aarhundreder. Hvad har man ikke i vore Dage endnu oplevet af beedigede Historier om »Søslanger« og Skibe angrebne

Den rette Forklaring er vist nok givet af Englænderen Bennett, der deltog i et Hvalfanger-Togt i Sydhavet i Aarene 1833—36. »Efter de Iagttagelser, som han havde Lejlighed til at gjøre, bevæger Histiophoren sig paa den samme lurende Maade som Hajerne, men er langt hurtigere og livligere end disse, og gjør lynsnare Indhug paa Bonitter, Albekorer (en Slags mindre Thunfiske) og andre i Stimer gaaende Højsø-Makrelfiske. Naar den har gjennemboret saa mange som muligt med sit Sværd, ryster den dem af ved at slaa heftig med dette fra den ene Side til den anden, eller ved at gjøre en tilbagegaaende Bevægelse. Han forsikrer, at han har set en Sværdfisk paa denne Maade spidde og fortære tre Bonitter paa én Gang paa en meget hurtig og behændig Maade. Disse Fiske samle sig da i deres Angst i Stimer omkring Skibet, hvor de finde Beskyttelse ved at søge ind under det og gaa under det om paa den anden Side af den, hvor deres Fjende opholder sig; de udføre disse Manøvrer med stor Aarvaagenhed og Nøjagtighed. Af og til gjør Sværdfisken imidlertid et rasende Indhug med en Fart, der frembringer en lydelig Brusen i Vandet, og henter sig et Bytte; men ved denne Lejlighed vil det kunne hænde, at den har taget for stærk Fart eller mindre godt Sigte, og løber sig fast i Skibet.« Hvis Fiskene muligvis paa samme

---

af Kæmpe-Blæksprutter og desl.?« Dette er vist nok meget sandt, men Kapt. Crows Fortælling er dog ledsaget af den Slags Biomstændigheder (Stedet, Tiden o. s. v.), der pleje at indgyde Tillid til Fortællerens Sanddruhed. Denne Tillid har den nu virkelig ogsaa vundet; men hvad enten man nu vil skjænke den denne fremdeles eller ikke, bør man være enig om, at disse Beretninger i alt Fald ikke kunne benyttes som Vidnesbyrd om de virkelige Sværdfiskes (*Xiphias*, *Histiophorus*) Sindelag mod Hvaldyrene.

Maade søge Beskyttelse bag ved eller under Hvaler, ville Sværdfiskene unægtelig ogsaa kunne løbe sig fast i disse, og Rygtet om deres Fjendskab mod Hvalerne kunde være opstaaet paa denne Maade; men det er ikke bekjendt, at dette Tilfælde nogen Sinde er blevet iagttaget, eller at man har fundet Sværdfiskenæb siddende fast i harpunerede eller strandede Hvaler. Selv om man fandt dette, vilde det jo, efter hvad der nu er oplyst, ikke afgive et tilstrækkeligt Bevis for det antagne Fjendskab mod Hvalerne fra Sværdfiskenes Side; men det kunde i alt Fald forklare Rygtets Opkomst. Det er imidlertid mindre rimeligt, at man vil kunne gjøre et sligt Fund; thi selv om en Sværdfisk løb sig fast i en Hval, vilde den dog rimeligvis let kunne slippe løs fra den igjen eller Sværdet i alt Fald falde ud ved Forbolning. Det bør endelig erindres, at ligesom det egentlig kun er rundnæbbede Sværdfiske, der vides at løbe sig fast i Skibe, saaledes er det ogsaa kun dem, der ere iagttagne at spidde Fiske. Om *Xiphias gladius* benytter sit Sværd, der ofte bærer tydelige Spor af Slid, paa lignende Maade, er aldeles ubekjendt og indtil videre vel mindre sandsynligt.

For nogle Aar siden var der i England en Retssag angaaende et Skib »Dreadnought«, i hvis Bund der et Par Tommer fra Kjølen var et rundt Hul af en Tommes Tværmaal i en af Plankerne, hvorigjennem Vandet var trængt ind og havde ødelagt Ladningen. Sagen drejede sig om en Udbetaling af Søforsikring for denne Skade, og det blev fra Rederiets Side paastaaet, at Hullet var »boret af en Sværdfisk«. Der blev indhentet en Erklæring af »en berømt Naturforsker« (R. Owen, hvis jeg ikke fejler), som erklærede Sagen for mulig, og Edsvorneretten dømte i Henhold dertil. Det kan gjærne være, at

Erklæringen har været fuldkommen rigtig, for saa vidt som den ganske i Almindelighed erklærede det for muligt for visse Sværdfiske at løbe deres Sværd ind i Skibes Planker, uden særligt Hensyn til det foreliggende Tilfælde, paa hvilket denne Erfaring næppe har været vel anvendt. Thi enten vilde det afbrudte Sværd være blevet siddende i Planken, i hvilket Tilfælde der jo ikke vilde være trængt sønderlig Vand ind; eller hvis det senere var faldet ud, vilde det vanddrukne Træ, hvis Dele jo kun vare skudte til Side af det indtrængende Næb, sikkert have trukket sig saaledes sammen, at der næppe var blevet Spor af Hullet tilbage. Et saadant rundt Hul som det, der beskrives, kan kun være gjort med et Bor, og det hidrørte, som en anden engelsk Naturkyndig, den senere afdøde Bestyrer af »British Museums« zoologiske Afdeling, Dr. J. E. Gray, udviklede, uden Tvivl fra en Bolt eller Nagle, der var faldet ud eller ikke bleven sat ind, men kun dækket af Kobberforhudningen, som senere havde løsnet sig. At en Sværdfisk skulde være i Stand til i Ordets egentlige Betydning at bore et Hul i en Skibsplanke, er naturligvis en fuldstændig Misforstaaelse.

Begrebet „Atomer" i Kemien.

Efter J. P. Cooke ved Stud. polyt. Mørk Hansen.

I mit Indledningsforedrag*) har jeg forsøgt at give Dem en klar Forestilling om det Begreb, som den nyere Fysik forbinder med Ordet »Molekyl«. Jeg skal nu forsøge at forklare det tilsvarende Begreb, som Kemikeren betegner med Ordet »Atom«. Udtrykkene »Molekyl« og »Atom« forvexles stadig og ere i Virkeligheden hyppig blevne brugte i Flæng; men den nyere Kemi tillægger disse Ord en aldeles forskjellig Betydning. Vi have allerede forklaret et »Molekyl« som den mindste Mængde, i hvilken et Stof kan deles, uden at forandre sin kemiske Natur; men saa nøjagtig som denne Forklaring end er, saa giver den os dog ikke en udtømmende Forestilling; thi Molekylet kan betragtes fra to meget forskjellige Synspunkter, alt efter som vi undersøge dets fysiske eller kemiske Egenskaber. For Fysikeren ere »Molekylerne« Angrebspunkterne for de Kræfter, der bestemme eller forandre Legemernes fysiske Beskaffenhed, og han forklarer »Molekyler« som de mindste Stofdele, der virke som Enheder under disse Kræfters Indflydelse; eller, hvis han

*) Begrebet »Molekyler« i Fysikken. Dette Tidsskrift 5te R. 3dje Bd. (1876) p. 341.

indskrænker sin Betragtning til de Fænomener, af hvilke vi fornemmelig have høstet vort Kjendskab til de smaa Molekylardele, tænker han sig Molekylerne som yderst smaa Stofdele, der under Tilstandsformens Forandring ikke kunne deles ved Varmens Hjælp, og som under dennes Indflydelse bevæge sig som Enheder.

For Kemikeren derimod bestemme Molekylerne de Forskjelligheder, som adskille de forskjellige Stoffer fra hverandre. Sukker f. Ex. har de Egenskaber, som vi forbinde med dette Navn, fordi det er en Samling af Molekyler, der have disse Egenskaber. Del et Stykke Sukker i saa smaa Dele, som De vil: Den mindste Del, der kan iagttages, har endnu Sukkerets Egenskaber, og dette vil vedblive at være Tilfældet, selv om vi fortsætte Delingen helt ned til Molekylet. Sukkerets Molekyl er ikke andet end et overordentlig lille Stykke Sukker. Opløs Sukkeret i Vand, og vi faa en Deling, der er langt finere end den, der kan opnaas ved andre mekaniske Midler, og rimeligvis kommer en Adskillelse af Molekylerne saa nær som muligt. Smaadelene ere fordelte i en stor Mængde Vædske og blive usynlige, men alligevel bevarer Sukkeret sine Egenskaber; lade vi Vandet fordampe, faa vi Sukkeret tilbage i sin faste Tilstand. For Kemikeren bevares Sukkerets Egenskaber, fordi dets Molekyler ikke have forandret sig under denne Behandling.

Betragt en Gang et Stykke Salt. Det er umuligt at forandre dets sædvanlige Egenskaber, hvor langt vi end fortsætte Delingen. Saltets Molekyler maa alle have de saltagtige Egenskaber, som vi tænke os forbundne med dette Stof. Opløse vi Saltet i Vand, adskille vi ligefrem Massen i Molekyler. Omdanne vi Saltet til Damp, som let lader sig gjøre, da fjærne vi Molekylerne

endnu mere fra hverandre. Saltet vedbliver imidlertid at være Salt gjennem alle disse Omskiftelser; det taber ikke sin Smag, thi Molekylets Individualitet bevares. Saaledes forholder det sig med ethvert Stof: Molekylet gjengiver alle Egenskaberne uforandret. Heraf afledes Kemikernes Forklaring af Molekylet: Den mindste Del af et Stof, i hvilken dets Egenskaber ere til Stede, eller den mindste Del af et Stof, som kan bestaa alene for sig.

Se vi hen til de omtalte to Stoffers sædvanlige kemiske Egenskaber, da maa vi indrømme, at Sukkerets Molekyl er ligesaa forskjelligt fra Saltmolekylet som et Stykke Sukker fra et Stykke Salt. Med ét Ord: hvad man kan sige om Stoffet som Stof passer ogsaa paa dets Molekyler. Heraf følger, at vi ved Undersøgelsen af Stoffernes kemiske Forhold til hinanden i Almindelighed kunne indskrænke os til at studere deres Molekylers Egenskaber. Dette gjør de Spørgsmaal, hvorom der her er Tale, meget lettere. I det kemiske Tegnsprogs beundringsværdige System, paa hvilket jeg senere vil henlede Deres Opmærksomhed, betegner Stoffets Symbol eller Tegn et Molekyl, og ved at anvende disse Tegn til at fremstille kemiske Forandringer eller Virkninger (Reaktioner) antage vi altid, at der finder en Reaktion Sted imellem de paagjældende Stoffers enkelte Molekyler.

Uagtet Molekylerne ere Grænserne for et Stofs fysiske Deling, fører Kemikeren dog Delingen endnu videre; men de Dele, som han da erholder, have ikke mere det oprindelige Stofs Egenskaber, og der opstaar et eller flere nye Stoffer. Naturligvis kan Kemikeren lige saa lidt som Fysikeren anstille Forsøg med de enkelte Molekyler. Han maa experimentere med en Stof-

masse, og Molekylets Sønderdeling er en Følgeslutning, han drager af de sig fuldbyrdende Fænomener. Henvend nu Deres Opmærksomhed paa følgende Forsøg, der ville tydeliggjøre dette Punkt.

Dette Stykke Sukker bliver jeg ved at knuse i en Morter, indtil det viser sig som et meget fint Pulver; under Mikroskopet ser man, at Pulveret bestaar af Smaakorn, som ikke ere andet end mindre Stykker, og som i Sammenligning med mange Organismer, der underkastes mikroskopisk Undersøgelse, endog vise sig som temmelig store Masser. Ethvert af disse Korn er endnu Sukker og besidder alle Sukkerets Egenskaber, ligesom det store Stykke. Vi kaste nu det pulveriserede Sukker i Vand, hvori det, som man siger, opløser sig; men Opløsningen bestaar kun i, at Kornene findeles til Molekyler, der sprede sig igjennem Vædskemængden. Men hvorledes kunne vi bringe en endnu videre gaaende Deling i Stand? Jeg tager nogle andre smaa Stykker Sukker og kaster dem i en ophedet Digel af Platin; i samme Øjeblik finder en mærkværdig Forandring Sted. Der kommer en Flamme til Syne, og af Sukkeret udvikles en Trækul lignende Masse. Dette Trækul maa aabenbart stamme fra Sukkeret. Platindiglen er uforandret, og naar Luften fraregnes, vare Sukkeret og Platinet de eneste til Stede værende Stoffer. At Kullet ene og alene hidrører fra Sukkeret, vil jeg dog vise ved et endnu mere slaaende Forsøg.

I Stedet for at paavirke Sukkeret ved Varmen vil jeg benytte mig af et stærkt virkende Stof, som De vist alle kjende under dets almindelige Navn Vitriololje, men hvis kemiske Navn er Svovlsyre. I dette Øjemed har jeg tilberedt omtrent en Kvart Liter meget tyk Sukker-

sirup, og med dette blander jeg tre til fire Gange saa meget almindelig Vitriololje, i det jeg bestandig rører om i Massen, medens min Medhjælper hælder Sirupen derpaa. Sirupen bliver strax sort; snart begynder den at svulme op, og nu blive De en stor Mængde løst sammenhængende Kul vár, som stiger op af Fadet. Her maa Kullet ligeledes have udviklet sig af Sukkeret; thi Sukkeret var det eneste Stof, der anvendtes til begge Forsøgene. Denne Kjendsgjerning kunne vi altsaa slaa fast; vi ville nu se, hvilke Slutninger vi kunne drage deraf.

Sukkerets Egenskaber ere til Stede i den mindste af Smaadelene, lige saa vel i Molekylerne som i de store Stykker. Ved vort Forsøg har Kullet udviklet sig af en betydelig Mængde Sukker; men Resultatet vilde være blevet det samme, hvis vi havde kunnet gjøre Forsøget med de enkelte Molekyler. Det er derfor indlysende, at Kullet har dannet sig af Sukkermolekylerne, og at ethvert Molekyl har bidraget sin Del til Resultatet. Endskjønt dette Kul er meget omfangsrigt, vejer det dog meget mindre end Sukkeret. Det kan derfor kun have udgjort en Del af Sukkeret og altsaa kun en Del af hvert Sukkermolekyl. Hvor er da Resten bleven af? For Øjeblikket maa det være tilstrækkeligt at anføre, at omhyggelige Undersøgelser have godtgjort, at der under denne Proces foruden Kullet er dannet et andet Stof; dette andet Stof er Vand. Da tilmed Vandets og Kullets Vægt til sammen er fuldstændig lig med Sukkerets, drage vi den Slutning, at Sukkeret under vort Forsøg kun er blevet forandret til Kul og Vand. Følgelig er ogsaa ethvert Molekyl blevet omsat i Vand og Kul. Kort sagt, Molekylet har delt sig. Vi kunne ikke dele det ved Hjælp af fysiske Midler; men ved Hjælp af

kemiske Midler kunne vi dele det, kun at vi herved ikke faa to Smaadele Sukker, men en lille Del Kul og en lille Del Vand. Her have vi altsaa et Bevis for, at et Sukkermolekyl kan deles; men den Slutning, som kan drages heraf, er saa vigtig for den nyere kemiske Videnskab, at jeg ikke tør nøjes med ét Exempel paa dens Rigtighed.

Et af de Stoffer, der udvikledes af Sukkeret, var Vand. Lad os nu først se, om dette velbekjendte Stofs Molekyler ere delelige. Vi have allerede i Indledningsforedraget set, indtil hvilken vidunderlig Grad af Finhed dette Stofs mekaniske Deling kan iværksættes. En Sæbebobles Hinde er, lige før den brister, mindre end $\frac{4}{1000000}$ Tomme tyk. En Kvadrattomme af denne lille Hinde vilde kun veje $\frac{1}{20000}$ Gram. Et ubevæbnet Øje kan endnu let skjelne $\frac{1}{100}$ Tommes Længde eller $\frac{1}{10000}$ Kvadrattomme eller et saa lille Stykke af Vandhinden, at det kun vejer $\frac{1}{2000000000}$ Gram. Men en endnu finere Deling er mulig, thi som vi allerede vide, opløser dette flydende Stof, Vand, sig ved Omdannelse til Vanddamp i de vidunderlig smaa Vanddele, som vi kalde Molekyler. Vi kunne rigtig nok ikke følge denne Deling med vort Øje, men vi kunne forestille os den med vor Forstand. Ved fysiske Processer kunne vi ikke drive Delingen videre; men ad kemisk Vej kunne vi fremdeles dele Molekylet, som følgende Forsøg viser.

For at kunne vise Dem Vandets Sønderdeling ved Hjælp af en elektrisk Strøm har jeg her et lukket Glaskar, der indeholder en ringe Mængde af denne Vædske; en Smule Svovlsyre har jeg kommet i Vandet, for at det kan lede Elektriciteten bedre. Et galvanisk Batteri er sat i Forbindelse med Karret, og Ledningstraadene fra Batteriet ende i disse to Platintraade. Saa snart Batte-

riets Traade uden for Karret forbindes med hinanden, eller for at bruge et teknisk Udtryk, saa snart Kredsen er sluttet, gaar der en elektrisk Strøm gjennem Vandet fra den ene Pol til den anden. Denne Strøms Virkning er synlig. Bobler af Luft samle sig ved Platintraadenes Ender; saa snart de opnaa en tilstrækkelig Størrelse, stige de op til Vandets Overflade, og denne Luftudvikling finder Sted lige saa længe, som den elektriske Strøm vedvarer. De ved begge Polerne udviklede Luftarter ere to fuldkommen forskjellige Stoffer. For at vise Dem deres karakteristiske Egenskaber har jeg forberedt et andet Forsøg.

Paa Bordet har jeg opstillet et Vand-Sønderdelings-apparat, lig det forrige, men betydelig større og indrettet saaledes, at begge Luftarter samle sig hver for sig og overføres hver for sig i disse to Klokker. En meget stærk elektrisk Strøm er fra Forelæsningens Begyndelse ledet igjennem Vandet, og Klokkerne ere allerede fyldte med de to luftformige Produkter. Begge ere usynlige, farveløse Luftarter, men giv Agt paa, hvorledes den, der har samlet sig i Klokken til højre, fænger Ild og brænder med en bleg, svagt lysende Flamme, naar jeg fører et tændt Lys dertil. Denne brændbare Luftart er et vigtigt Stof, som vi kalde Brint. Det er et af de meget faa Stoffer, som kun kjendes i den luftformige Tilstand. For øvrigt er det det letteste af alle kjendte Stoffer, og det er derfor dette Stof, som vi tage til Enhed for Vægtfylden. Den atmosfæriske Luft er $14\frac{1}{2}$ Gang tungere. Er Brintens Vægtfylde 1, saa er Luftens 14,5. Ved 0 Grad og 760^{m-m} Lufttryk vejer en Liter atmosfærisk Luft 1,29 Gram; ved samme Varmegrad og Lufttryk vejer en Liter Brint kun 0,089 Gram, og Forholdet

mellem Vægtene af disse to lige store Rumfang, en Liter Luft og en Liter Brint, er netop 14,5 : 1. Sætte vi, hvad Fysikeren ofte gjør, Luftens Vægtfylde som Enhed, bliver Brintens Vægtfylde $^1/_{14,5}$ eller 0,069. Kautschukballonerne, der ere et saa almindelig bekjendt Legetøj, give bedst en Forestilling om dette Stofs mærkværdige Lethed; det er da ogsaa virkelig blevet benyttet i det store til Fyldning af Luftballoner.

Vende vi os nu til Luftarten i Klokken til venstre, da finde vi, at den i en paafaldende Grad adskiller sig fra den anden Luftart; størst er Forskjellen med Hensyn til Vægtfylden. Den er nemlig sexten Gange tungere end Brintluft, d. v. s. Forskjellen imellem disse to Luftarters Vægtfylder er næsten lige saa stor som mellem Jærnets og Korkens. Naar vi bringe et tændt Lys hen til Aabningen i Klokken, bemærke vi, at Luftarten ikke vil brænde, men i det Øjeblik jeg bringer Lyset helt ind i Klokken, ville De se, at det brænder meget klarere midt i denne end i selve den atmosfæriske Luft. De bemærke ogsaa, at denne nylig udslukkede, men endnu glødende Træstikke igjen kommer i Brand, naar man fører den ind i Klokken. Aabenbart underholder denne usynlige og ikke brændbare Luftart Forbrændingen med stor Kraft. For at vise Dem dette endnu tydeligere stikker jeg en Uhrfjer, hvis Spids er forsynet med lidt Svovl, ind i en anden Klokke, der er fyldt med den samme Luftart. Svovlet har jeg i Forvejen antændt — og se! Jærnet brænder lige saa let som Tønder og dertil langt mere glimrende. Her have vi nemlig at gjøre med Ilten, den samme Luftart, som er til Stede i Jordens Atmosfære rundt omkring os, — kun at den der er blandet med omtrent fire Gange saa meget af en anden

Luftart, der kaldes Kvælstof. Udvikles Ilten derimod af Vandet, da er den aldeles ren og ublandet.

Det er nu klart, at to nye Stoffer have udviklet sig under dette Forsøg, og det Spørgsmaal paatrænger sig os: hvorfra opstaa disse Luftarter? Undersøge vi omhyggelig alle Forsøgets Fænomener, ville vi komme til det Resultat, at af de til Stede værende Stoffer kan det kun være Vandet, der er undergaaet Forandring. Platintraadenes Vægt for Exempel forbliver uforandret, men Vandets Vægt formindskes i nøje Forhold til de udviklede Luftarters Vægt. Disse luftformige Stoffer stamme altsaa fra Vandet; desuden have vi jo set, at Vandet fuldstændig blev opløst til disse Luftarter. I Virkeligheden er Vægten af den opstaaede Iltluft og Brintluft tilsammen nøjagtig lig med Vægten af den forbrugte Vandmængde. I Kemien udtrykke vi os saaledes: Den elektriske Strøm sønderdeler Vandet i Ilt og Brint, og disse Luftarter ere dets eneste Bestanddele.

Lad mig nu henlede Deres Opmærksomhed paa en anden Kjendsgjerning, der staar i Forbindelse med den Proces, som vi undersøge; for at De selv kunne iagttage Kjendsgjerningen, vil jeg gjentage Forsøget med et tredje Apparat, der er indrettet saaledes, at vi ere i Stand til at maale begge de opstaaede Luftarters Rumfang ved Hjælp af de i Grader inddelte Glasrør, i hvilke Luftarterne samle sig.

Som De ville se, er den ene Luftarts Rumfang dobbelt saa stort som den andens, og dette Forhold vedbliver nøjagtig at være det samme, naar vi gjøre Forsøget med fuldkommen Nøjagtighed. Det største Rumfang har Brinten, det mindste Ilten. Men Ilten er nu sexten Gange saa tung som Brinten, eller dens Vægtfylde er

sexten. Følgelig er der otte Gange saa megen Vægt i Iltens ene Rumfang som i det dobbelt saa store Rumfang Brint, eller med andre Ord, naar Vand sønderdeles ved Hjælp af Elektriciteten, opstaar der otte Gange saa megen Ilt som Brint.

Vi betragte derfor dette Forsøg som et Bevis, hvorfra enhver Tvivl er udelukket, for den Kjendsgjerning, at Vandet er sammensat af Ilt- og Brintluft, og at den første Luftart forholder sig i Henseende til Vægten til den anden som otte til én, eller med andre Ord: at der i hver ni Vægtdele Vand findes otte Dele Ilt og én Del Brint. Er dette Tilfældet, da gjælder det samme lige saa godt for den mindste Vandmængde som for den største. Det maa altsaa ogsaa være Tilfældet med Vandmolekylet. Nu vejer dette atten »mindste Vægtdele« *); følgelig maa $^1/_9$ heraf eller to Vægtdele være Brint, og $^8/_9$ eller sexten »mindste Vægtdele« maa bestaa af Ilt. De bedes lægge Mærke til, at dette Resultat er en ligefrem Følge af vort Forsøg og lige saa urokkeligt som et hvilket som helst andet Resultat af Iagttagelsen. Hvis hele vor Videnskab ikke er en Fejltagelse og Avogadros Lov en Skuffelse, da er det en ubestridelig Kjendsgjerning, at det atten Vægtdele tunge Vandmolekyl bestaar af sexten Vægtdele Ilt og to Vægtdele Brint. Det er fremdeles

---

*) I Følge Avogadros Lov maa Molekylerne i Luftform rumme lige meget. Vægten af de forskjellige Luftarters Molekyler forholder sig altsaa som Vægten af lige store Rumfang af Luftarterne ɔ: som deres Vægtfylder. Da vi nu ad fysisk Vej have fundet, at Vanddamp er 9 Gange saa tung som Brintluft, eller at Vanddampens Vægtfylde (Damptæthed) er 9, naar vi sætte Brintens som Enhed, saa maa Vandmolekylet veje 9 Gange saa meget som Brintmolekylet: vejer Brintmolekylet to mindste Vægtdele, maa Vandmolekylet veje 18.

øjensynligt, at Molekylerne dele sig, naar vi sønderdele Vandet, som jo skete i dette Forsøg, og at der danner sig Molekyler af begge de luftformige Stoffer, der ere Produkterne af denne Proces. Jeg opstiller endnu ingen Theori med Hensyn til denne Proces's Beskaffenhed eller med Hensyn til den Tilstand, hvori begge Stoffer ere til Stede i Vandmolekylet. Det drejer sig her kun om den nøgne Kjendsgjerning, at de udvikle sig af Molekylet, og at Molekylet paa denne Maade deler sig. Der gives endnu mange andre kemiske Processer, ved hvilke Vandet kan sønderdeles, og Resultatet er i ethvert Tilfælde det samme, at man af ni Dele Vand faar otte Dele Ilt og én Del Brint. Vel er det godt at have mange Beviser; men vi ville dog ikke for at bekræfte den udtalte Paastand foretage flere end dette simple Forsøg, der for vort nærværende Øjemed har den store Fordel at være meget simpelt og fatteligt; man kan næsten sige, at man ser Iltluften og Brintluften komme fra Vandet og fra dette alene.

Saadanne Exempler kunde jeg fremføre massevis, men de to, jeg har valgt, ere tilstrækkelige til at vise, hvorledes Kemikeren er i Stand til at dele Molekylet, og at en saadan Deling altid er forbunden med Ødelæggelsen af det oprindelige Stof og Dannelsen af aldeles forskjellige Stoffer. Vi ere nu tilstrækkelig forberedte til at kunne klassificere de forskjellige Forandringer, som vi iagttage i Naturen, og til at definere dem i Overensstemmelse med Molekulartheoriens Kunstudtryk.

Der gives mange Forandringer, i hvilke Stoffets Identitet forbliver uforandret, om dets ydre Form end kan have forandret sig meget og i mange Tilfælde antaget nye Egenskaber. En Jærnstang kan saaledes strækkes

ud til en Traad, der er tyndere end det fineste Haar, den kan valses til overordentlig tynde Plader, eller den kan gjøres magnetisk, saa at den tiltrækker andre Jærnmasser; men under alle disse Forandringer vedbliver Stoffet alligevel at være uforandret, og enhver vil kunne gjenkjende det som Jærn. Saadanne Forandringer kalder man fysiske. De ere altid ledsagede af store Forandringer i Molekylernes indbyrdes Stilling og Afstand eller endogsaa i deres Tilstand; men Molekylerne forblive udelte og beholde ganske deres kemiske Egenskaber. Men der er en anden Art af Forandring, hvis Væsen bestaar i de paagjældende Stoffers Omdannelse til andre Stoffer. Kul og Træ brænde og forvandles herved til de luftformige Stoffer, som vi betegne med Fællesnavnet Røg. Jærnet ruster og omdannes til et gulrødt Pulver, Rust. Af det hvide, søde, opløselige Sukker udvikler sig hin porøse Masse, det sorte Kulstof, og af Vandet dannes Ilt og Brint. Forandringer som disse kaldes kemiske; de bevirkes ved en Forandring i de gamle Molekyler; der danner sig nye, og af disse fremgaa de nye Stoffer.

Ofte skilles Molekylerne i Dele af forskjellig Beskaffenhed. Saaledes falde Sukkermolekylerne fra hverandre til Masser af Kul og Vand, og Vandmolekylerne skilles igjen i Brint- og Iltdele. I saadanne Tilfælde sige vi, at Stoffet sønderdeles eller adskilles i sine Bestanddele. I andre Tilfælde drage de gamle Molekyler mere Stof til sig, og der opstaar nye Molekyler af større Vægt; vi sige da, at Stoffet har forbundet sig med et andet. Saaledes forbinder Kul under Forbrændingsprocessen og Jærn under Rustningsprocessen sig med Ilt. Den første Art af Forandringer kalde vi Adskillelse

eller Analyse, den anden Sammensætning eller Synthese. Beviset for »Analysen« bestaar i, at ethvert Produkt, der er fremgaaet af Forandringen, vejer mindre end det Stof, af hvilket det har udviklet sig; Beviset for »Synthesen« deri, at Produktet vejer mere end det oprindelige Stof.

Iltluften og Brintluften veje hver for sig mindre end Vandet, hvoraf de ere dannede, og den Kjendsgjerning, at Summen af deres Vægt nøjagtig er lig med Vandets, godtgjør, at de ere de eneste Produkter af denne Forandring, og at Vandet udelukkende er sammensat af disse Stoffer. Den Luftart, som vi kalde Kulsyre, og som er det eneste Produkt af det rene Kuls Forbrænding, vejer mere end Kullet, og da denne Vægtforøgelse nøjagtig er lige saa stor som Vægten af den ved Forbrændingen forbrugte Ilt, drage vi den Slutning, at Kullet under denne Proces har forenet sig med Luftens Ilt, og at Kulsyreluften er en Forbindelse af disse to Stoffer.

Saaledes hænger det sammen med vore videnskabelige Forestillinger om Sammensætning og Adskillelse, Synthese og Analyse. Naar vi sige, at Sukker er sammensat af Kul og Vand, da mene vi kun dermed, at begge disse Stoffer kunne udvikles af Sukker, og Beviset for, at de ere Sukkerets eneste Bestanddele finde vi deri, at Vægten af begge Produkter tilsammen bliver fuldstændig lig med Sukkerets Vægt. Naar vi sige, at Vand bestaar af Ilt og Brint, mene vi kun, at disse to Stoffer kunne frembringes af Vand, og at, som før, Vægten af de to Produkter nøjagtig er lig med Vandets Vægt. Naar vi sige, at Kulsyre bestaar af Kul og Ilt, da støtter denne Paastand sig paa den Kjendsgjerning, at Iltluften under

Forbrændingen synes at optage Kullet i sig, og at den dannede Luftart paa det nøjeste vejer saa meget mere end Ilten, som Vægten af det forbrugte Kul udgjør. I de to første Tilfælde er Beviset for Sammensætningen analytisk, i det tredje synthetisk. Ofte kunne begge Bevismaader anvendes. Vi kunne sønderdele Vand i Ilt og Brint og vise, at Summen af deres Vægte nøjagtig bliver lig med det forbrugte Vands Vægt; men vi kunne ogsaa forbinde Brinten med Ilten og vise, at det derved fremkomne Vands Vægt nøjagtig er lig med de to benyttede Luftarters.

Læg Mærke til den vigtige Rolle, som Vægten af de anvendte Stoffer spiller i vore Undersøgelser. Den Paastand, at Vandet bestaar af Ilt og Brint og intet andet, er bygget paa den Grundsætning, at et Stofs Vægt er lig med Summen af dets Bestanddeles. Naturligvis forudsættes der end videre, at en Forøgelse i Vægt altid tyder paa en Forøgelse af Stof, en Aftagen i Vægt paa en Aftagen af Stof, eller kort sagt, at et Legemes Vægt er proportionalt med den i samme indeholdte Stofmasse. Om end denne Grundsætning nu er indlysende nok, saa er den dog ingenlunde saa selvfølgelig en Sag, som det synes, og den er forholdsvis sent bleven en anerkjendt Grundsætning i Videnskaben. Den var aldrig bleven fuldstændig udtalt førend af Newton, og skjønt hans høje Aand var i Stand til at opbygge Astronomiens Grundvold paa denne Basis, er det dog først i den nyere Tid, at denne Grundsætning er bleven fuldstændig anerkjendt i Kemien. Mange Aar efter Newtons Tid troede Kemikerne ganske almindelig paa en Art Stof, kaldet Flogiston, som ikke alene kunde bortfjærnes fra et Stof uden at forringe dets Vægt, men hvis Bort-

fjærnelse endog skulde forhøje denne. Det er Lavoisiers store Fortjeneste, at han klart opfattede hin Grundsætning og holdt paa dens Anvendelse i Kemien. Han var den første, der kom til det Resultat, at Tiltagen af Vægt maatte føre Tiltagen af Stof med sig, og at Aftagen af Vægt maatte medføre Aftagen af Stof i enhver kemisk Proces. Naar Jærn ruster, tiltager det i Vægt. Heraf følger, siger Lavoisier, at det har forbundet sig med et eller andet Stof. »Nej«, sagde Flogiston-Theoriens Forsvarere, Mænd som Cavendish, Priestley og Scheele, »det har kun mistet Flogiston. I gjøre for meget af denne Vægthistorie. Flogiston er deri forskjelligt fra Eders grove Stofformer, at det har en negativ Vægt, og naar man derfor fjærner det fra et Legeme, forøger man sammes Vægt«. Nu til Dags trække vi paa Smilebaandet over denne Forestilling og kunne næppe fatte, at hine Dages største videnskabelige Aander kunde tro paa en saadan Urimelighed. Men vi maa ikke glemme, at denne Tanke ikke havde sin Oprindelse hos dem. Den var en Del af den gamle græske Filosofi, som lige fra Aristoteles og indtil for to Hundrede Aar siden lærtes i alle Europas Skoler; ja selv i vor egen Tid hører man endnu Tale om »ikke vejelige Stoffer«. Man kan endnu træffe Lærebøger, der forklare Varmen og Elektriciteten som fortyndede Former af et Stof, der kan føjes til Legemerne og igjen tages fra dem uden at forandre deres Vægt. Saadanne Kjendsgjerninger kunne lære os, ikke at vi ere meget klogere end vore Forfædre, men at de Forestillinger, som vi nu have om Stoffets Sammensætning, ikke ere saa simple Slutningsfølger af Naturfænomenerne, som det kan synes.

Som Resultatet af denne Drøftelse maa vi altsaa være paa det rene med, at naar vi sige, at Vand er sammensat af Ilt og Brint, saa mene vi ikke andet dermed, end at disse tvende Stoffer kunne frembringes af Vandet ved forskjellige kemiske Processer, og at begge Produkternes Vægt altid er lige stor med det under Processen forbrugte Vands Vægt, eller omvendt, at der kan frembringes Vand ved at forbinde Ilt med Brint, og at Vægten af det saaledes frembragte Vand er lig Summen af begge Luftarternes Vægt. Vand bestaar ikke i samme Forstand af Brint og Ilt, som Brød bestaar af Mel, Sirup af Sukker og Murernes Mørtel af Kalk. Vi maa være meget forsigtige med ligefrem at overføre de Forestillinger om Sammensætning, som vi have fra de i det daglige Liv brugelige Blandinger, paa Kemien. I disse Blandinger har Produktet i større eller mindre Grad Del i sine Bestanddeles Karakter, og disse kunne i det hele taget gjenkjendes i det nye Materiale; men hvor en virkelig kemisk Forbindelse eller Sønderdeling finder Sted, forsvinde de i denne deltagende Stoffers Egenskaber fuldstændig, og der fremkommer i deres Sted ganske forskjellige Stoffer med nye Egenskaber. Inden man gjorde denne Erfaring, anede ingen, at der af Vand kunde vindes to luftformige Stoffer som Ilt og Brint, og Opdagelsen af denne Kjendsgjerning i Begyndelsen af dette Aarhundrede betegner et nyt Tidsafsnits Begyndelse i Videnskabens Historie. Og selv i vor Tid, hvor vi ere saa fortrolige med denne Sandhed, staar den som en af Naturens mærkværdigste Kjendsgjerninger. For øvrigt vil dette Særsyn endnu forekomme os større, naar vi erfare, at de af Vandet frembragte Luftarter have et 1800 Gange saa stort Rumfang, som selve Vandet havde,

og at disse Luftarter saa haardnakket fastholde deres luftformige Tilstand, at ingen Magt kan bringe dem, hver for sig, tilbage til den flydende Tilstand. Endnu større bliver Vidunderet, naar vi faa at vide, at den Kraft, der udfordres til at sønderdele et Pund Vand i sine Bestanddele, er tilstrækkelig til at hæve en Vægt af 5,314,200 Pd. en Fod højt, og at naar disse Bestanddele forbinde sig, og der igjen frembringes Vand, denne Kraft da igjen kommer til Live. To Forsøg ville gjøre Sandheden af denne Angivelse mere indlysende.

Først har jeg blandet Ilt og Brint sammen i denne Kautschukbeholder i det Forhold, i hvilket de forbinde sig til Vand, og med denne Luftblanding vil jeg nu blæse denne Sæbeopløsning i dette Jærnkar til Skum, — derved indeslutter jeg Luftarten i en saa tynd Hinde som mulig. Nu lader jeg min Medhjælper antænde Blandingen med et Lys, — og en næsten bedøvende Explosion viser, at den kemiske Forbindelse har fundet Sted! Hvad har været Anledningen til, at en saa uhyre Kraft udviklede sig? Dannelsen af en eneste Draabe Vand, der er saa lille, at man kan holde den paa Spidsen af en Naal!

Ved det andet Forsøg vil jeg lade samme Luftblanding — Knaldluft kalde vi den — udtræde som en Straale af en fin Aabning og saa antænde den, og da vise Dem, hvor stor den Varmemængde er, der har udviklet sig paa denne Maade. Dette Apparat er det velbekjendte, af Dr. Hare opfundne, sammensatte Lodderør. Ilten og Brinten strømme igjennem Kautschukslanger ud af tvende, fra hinanden afsondrede Luftbeholdere ind i en meget lille Beholder, hvor de blande sig, inden de komme ud af den fine Aabning. Samme kemiske Forbindelse, som ved forrige Forsøg, finder her Sted; samme

Produkt (Vand) dannes; samme Kraft udvikles, men under andre Betingelser. Den explosive Luftblanding brænder her med en rolig Flamme, fordi den kun efterhaanden erstattes gjennem Haneaabningen, og den Kraft, som før anvendtes til at trænge Luften tilbage og derved frembragte den heftige Bevægelse, som vi opfattede som et Knald, aabenbarer sig her kun som Varme. Og se en Gang, hvor stærk denne Varme er! — Hvor hurtigt brænder ikke denne Staaltraad op i den hede Flamme! Varmen er, som jeg allerede har sagt, ikke andet end en Art Kraft og kan, som enhver anden Kraftytring, maales i Fodpund. Dette smukke Forsøg giver derfor en god Forestilling om det Beløb af Kraft, der udvikles ved Frembringelsen af Vand. Betragte vi Virkningens Størrelse, forbavses vi igjen over det tilsyneladende Misforhold til Aarsagen; thi den Vandmasse, hvis Dannelse var Grunden til al denne Kraftudvikling, udgjør ikke mere end nogle Draaber.

Hvem skulde vel tro, at der bor en saadan Kraft i den Vædske, som vi i det daglige Liv ere saa fortrolige med? Der bestaar heller ikke den fjærneste Lighed mellem Vandets Egenskaber og disse Luftarters. Naar Vandet sønderdeles, gaa dets Egenskaber helt tabte i begge de frembragte Luftarters, og et vist Beløb af Kraft bindes. Dannes der Vand, gaa Iltens og Brintens Egenskaber fuldstændig tabt i den frembragte Vædskes, medens den samme Mængde Kraft frigjøres. Om Ilten og Brinten bestaa som saadanne i Vandet, eller om de frembringes ved en eller anden ubekjendt og ubegribelig Omdannelse, det er et Spørgsmaal, hvorover der kan spekuleres, men hvorom vi endnu ikke have nogen Kundskab. Alt, hvad vi vide, er, at Vandets Forvandling til de to Luftarter

eller disses Omdannelse til Vand ikke er ledsaget af nogen Forandring i Vægt, og heraf drage vi den Slutning, at Stoffet forbliver det samme i Forvandlingen, eller med andre Ord, at Vandet og Luftarterne ere de samme Stoffer i forskjellige Former.

Den eneste Theori, som det hidtil er lykkedes at give en forstaaelig Forklaring over disse Kjendsgjerninger, antager, at Ilten og Brinten som saadanne ere tilstede i Vandet, og at ethvert af de tvende Stoffer bevarer sin Individualitet; at ethvert Vandmolekyl bestaar af tre Smaadele, to Smaadele Ilt og én Del Brint; at ogsaa Molekylerne sønderdeles, naar Vandet sønderdeles i Ilt og Brint, og at Iltdelene da forene sig til Molekyler af Iltluft, medens Brintdelene slaa sig sammen til Molekyler af Brintluft; at paa den anden Side det omvendte finder Sted, naar Luftarterne igjen forenes, i det enhver Del Ilt forbinder sig med to Dele Brint for at danne et Vandmolekyl.

Disse Dele af Molekylerne (de Partikler, i hvilke Molekylerne ved forskjellige kemiske Processer deles) kalde vi Atomer, og denne Theori er den bekjendte Atomtheori, der har spillet en saa fremragende Rolle i den nyere Kemi. Uden den vilde en stor Del af den nyere Videnskab være aldeles uforstaaelig, og kunde vi blive staaende ved Betragtningen af de rent kemiske Kjendsgjerninger, vilde vi finde Sandsynligheden for dens Sandhed overvældende. Alligevel maa jeg tilstaa, at jeg er tilbøjelig til at slutte mig til det Syn paa Naturen, som mange af Nutidens betydeligste Naturforskere have, nemlig til den Anskuelse, der i Kosmos — foruden Aanden — kun ser to væsentlig forskjellige Ting, Stof og Kraft; som betragter alle Stoffer som ét og alle Kræfter som én og henfører Stoffernes Egenskaber til de Forskjelligheder i dette ene Urstof, der

bestemmes af Kræfternes vexlende Spil. I Følge denne Anskuelse er f. Ex. Vandmolekylet fuldstændig ensartet, og den Forandring, der finder Sted ved Vandets Sønderdeling, bestaar ikke i dets Molekylers Spaltning i allerede til Stede værende Smaadele, men i, at det samme Stof antager nye Egenskaber. Jeg ved vel, at denne Tale er meget ubestemt, men det er den dog ikke mere end den Tanke, den forsøger at give et Udtryk. Saa ubestemt denne Tanke nu end er, saa kan dog ingen, der har fulgt de nyere naturvidenskabelige Udviklinger, tvivle om, at den naturvidenskabelige Tænkning stræber hen til at henføre Stoffernes Forskjelligheder til en dynamisk Aarsag. Ikke desto mindre er, som jeg allerede har sagt, Atomtheorien den eneste Theori, der hidtil har givet en forstaaelig Forklaring af den nyere Kemis Kjendsgjerninger. Imidlertid ønsker jeg dog at udtale som min Mening, at jeg kun holder Atomtheorien, saa smuk og fast den end synes, for et midlertidigt Hjælpemiddel til at fremstille de kemiske Kjendsgjerninger og indordne dem under et System. Skjønt den paa Videnskabens nuværende Standpunkt yder en væsentlig og uundværlig Hjælp baade til Undersøgelsen og Studiet i det hele, er jeg dog overbevist om, at den kun er et midlertidigt Stillads omkring den ufuldendte Bygning, som vil blive fjærnet, saa snart den har gjort sin Nytte.

Om de glaciale Ferskvandsdannelsers Bidrag til Kundskaben om Istidens Plantevæxt.

Af Dr. phil. A. G. Nathorst.*)

For hver Læser af dette Tidsskrift vil det vist nok være vel bekjendt, at en stor Del af den nordlige Halvkugle for, i geologisk Forstand, ikke lang Tid siden var bedækket af en Indlandsis, lig Grønlands nuværende, samt at de løse Jordlag i Skandinavien og Danmark — saa vel som ogsaa paa andre Steder, hvor Isdækket fandtes — umiddelbart eller middelbart ere et Produkt af Frostens og Isens Indvirkning paa de faste Bjærgdannelser. Det er saaledes ikke nødvendigt her nærmere at omtale, hvorledes denne Isens tidligere Tilværelse i vore Lande lidt efter lidt gjennem flere og flere Kjendsgjerninger er bleven fuldkommen bevist; alt dette kunne vi anse som en nu kjendt og anerkjendt Sag.**) Men vi ville dog hertil gjøre nogle Bemærkninger. De Kjendsgjerninger, som have ledet til Antagelsen af et tidligere Isdække, ere hovedsagelig de

*) Efter Forfatterens svenske Manuskript besørget oversat ved Redaktionen.

**) Se dette Tidsskrift: Jordens Istid af Al. Braun, IV R., 3 Bd., S. 81. Om Hævningsfænomenerne i Møens Klint af Johnstrup, V R., 1 Bd, S. 1. Skotland under og efter Istiden, eft. Geikie ved Wulff, V R., 3 Bd., S. 433, og dette Bd. S. 201.

afrundede og riflede Bjærgmasser, Jøkelgruset med ligeledes furede Sten, samt den Flytning af Bjærgarter langt fra deres Hjemstavn, hvorom Stene og Blokke i de løse Jordaflejringer overalt bære Vidnesbyrd.*) Men strængt taget vilde disse Kjendsgjerninger alene aldrig kunne anses for fuldkommen tilstrækkelige til at bevise Tilværelsen af en Indlandsis, hvis man ikke tillige ejede andre Vidnesbyrd, som godtgjorde, at Klimaet virkelig paa samme Tid var arktisk. Man vilde kunne indvende, at om endskjønt vi visselig ikke nu kjende nogen anden Kraft end Jøkler (Gletschere), som kunde foraarsage alle disse Fremtoninger, saa var det dog ikke umuligt, at der tidligere havde existeret en saadan, der kunde efterlade ganske de samme Spor, og man kan hertil erindre derom, at hvis der nu ikke fandtes Jøkler, havde man aldrig kunnet tage sin Tilflugt til Istheorien. Og som en yderligere Grund for denne Betragtning kunde anføres, at da der inden for de ældre geologiske Perioder findes en gradvis Aftagen af Jordens Varme fra den allerældste og opad, saa vilde det være meget besynderligt, om et omvendt Forhold derpaa skulde være indtraadt, saa at Klimaet skulde være blevet varmere efter den kolde Istid.**).

Det var derfor ikke underligt, om man fordrede andre Beviser, nemlig saadanne, som godtgjorde, at et arktisk Klima virkelig havde hersket i vore Lande, for at kunne sætte Lid til Glacialtheoriens Rigtighed. Et saadant Vidnesbyrd kunne aabenbart alene de i de løse Jord-

---

*) Se dette Tidsskrift: Hvorfra og hvorledes ere Stenene i det nordlige Jylland komne? af Deichmann-Branth; V. R., 3 Bd. S. 161.

**) I nyere Tid har man dog troet at finde Spor af Istider ogsaa i ældre Perioder. Smlgn. fremdeles Artiklen om Aarsagerne til Isperioderne i dette Bind S. 216 og følgende.

dannelser indlejrede organiske Levninger afgive, og de blive tillige Prøver paa Theoriens Værd. Det træffer sig derved saa heldigt, at af de Organismer, som findes i de løse Jordlag, høre de allerfleste til saadanne Arter, som leve den Dag i Dag, og derfor kan man med næsten fuldstændig Sikkerhed vide, hvilke klimatologiske Forhold deres Tilværelse forudsætter. Ad denne Vej har Naturforskningen virkelig kunnet bevise Glacialtheoriens Sandhed, thi saa vel Dyre- som Plantelevninger i de paagjældende Aflejringer ere ofte rent arktiske Arter. Med de første skulle vi her ikke videre sysselsætte os, kun blot i forbigaaende minde om de arktiske Bløddyr i det mellemste Sveriges Skaldynger og Saltvands-Lerdannelser, der ogsaa i senere Tider ere blevne fundne i det nordligste Jylland. I Sverige er en af de mest arktiske Arter (en lille Musling, *Yoldia arctica*) endog bleven funden i det nordlige Skaane (for nylig ogsaa i Pommern), og af andre Levninger fra samme Havdannelser kunne vi nævne den i Halland fundne Grønlandssæl (*Phoca groenlandica*). Af Landdyr skulle vi minde om Levningerne af Renen, der ere fundne baade i Skaane og i Danmark, og som desuden forekomme i overordentligt Antal i Frankrigs Benhuler, ledsagede af Rypen, Sneuglen (*Strix nyctea*), Moskusoxen, Mamutdyret o. fl. Lignende Beviser kunne anføres fra England og Nordamerika, saa at Dyrelevningerne ubestridelig synes at tale for, at der fordum herskede et arktisk Klima i disse Lande.

Men Dyrene have frivillig Bevægelse og kunne derfor foretage Vandringer langt uden for deres egentlige Hjemstavn; ved Slutninger, der alene opstilles paa dem, maa man derfor være meget forsigtig. Her er der imidlertid ingen Fare for Fejltagelse, thi det konstante i deres

Maade at forekomme paa og deres store Udbredelse viser, at man ikke har at gjøre med Tilfældigheder. Men i ethvert Fald er det tydeligt, at de Oplysninger, som kunne faaes af Plantelevninger, i klimatologisk Henseende maa have betydelig større Værd, eftersom Planterne ere bundne til Jorden og tillige strængt afhængige af Klimaet. En arktisk Plante vilde lige saa lidt kunne trives blandt tropiske, som en tropisk blandt arktiske, om ogsaa af helt forskjellig Grund. Den første vilde muligvis kunne udholde Varmen, men dog blive undertrykket af de kraftigere indenlandske, den anden maatte derimod dø af Kulden, og paa samme Vis vilde det gaa i alle mellemliggende Klimabælter, om ogsaa Kampen der blev mere langvarig. Et vist Klima medfører nødvendigvis en paa passende Maade organiseret Plantevæxt, og de Oplysninger, som faaes af de fossile Planter, veje derfor meget mere i klimatologisk Henseende end tilsvarende af de fossile Dyr.

Fossile Planter træffes som bekjendt hovedsagelig i Ferskvandsdannelser, og dette er ogsaa Tilfældet med de løse Jordlags, som mest findes i Tørv, Ferskvands-Ler eller Sand, Dynd (Gytje), Ferskvandskalk samt Kalktuf. For enhver Dansk er det en vel bekjendt Ting, hvor overordentlig meget Tørvemoserne have bidraget til Kundskaben om saa vel Mennesker som Dyr i den forhistoriske Tid. Og ikke mindre vigtige ere de Oplysninger, som de have givet om Plantevæxtens Udseende og Omskiftelser i hin Tid, hvilket alt sammen er blevet bragt paa det rene ved Steenstrups mesterlige Undersøgelser. Da jeg forudsætter, at disse Undersøgelser*) ere bekjendte for Tidsskriftets Læsere, maa det her være nok at erindre om,

*) Vidsk. Selsk. Skr. IX. Bd. og Foredrag ved Landmandsmødet 1869.

at han i Skovmoserne vil kunne adskille følgende forskjellige Regioner: nederst Aspens, over den Fyrrens, saa Egens og øverst Ellens, medens Bøgen næsten fuldkommen mangler. Og da den Orden, i hvilken disse fremherskende Træarter fremkomme, er saaledes i Overensstemmelse med deres Udbredelse i Norden, at de nordligste forekomme nederst og de med sydlig Udbredelse øverst, søgte allerede Steenstrup Aarsagen til denne deres Lejring i Tørvemoserne deri, at »jo længere vi gaa tilbage i Tiden, jo raaere og koldere var Klimaet«, og antydede samtidig Geologernes Antagelse af en Isperiode.

Men dette var 1837, da Spørgsmaalet om Istiden for Skandinaviens Vedkommende endnu ikke kunde anses for vakt. Hvis disse Undersøgelser vare blevne gjorte, efter at man almindelig havde erkjendt Istidens Tilværelse, kunde ikke en eneste Tvivl været opkommen om, at de forskjellige Regioner, som Tørvemoserne fremviste, vare Udtryk for de til forskjellige Tider herskende klimatiske Forhold. Men lige saa naturligt, som dette nu forekommer os, lige saa naturligt var det, at Steenstrups Forklaring den Gang kunde møde Modstand, og Vaupell*) vilde saaledes i Stedet derfor antage et Slags Kredsløb i det store mellem de forskjellige Træarter som Grund til deres Afvexling i Tørvemoserne. Han antog nemlig, at denne beroede paa de forskjellige Træarters Fordringer paa forskjellig Næring, i det flere Generationer af en Art til sidst vilde have berøvet Jorden alt for den Art nødvendigt, saa at den ikke længere kunde holde sig der paa Stedet, medens Jorden endnu kunde afgive Næring for en anden Art. Herimod kan indvendes Træarternes Forekomst i

*) »De nordsjællandske Skovmoser«.

Tørvemoserne i samme Orden over hele Landet samt Mangelen af Egen i Aspens og Fyrrens Regioner. Ogsaa Vaupells andre Indvendinger kunne nu let gjendrives, hvorfor vi ikke skulle opholde os ved dem, saa meget mindre som det afgjørende Bevis, som han fordrede, nu kan leveres. Han siger nemlig: »fandt vi derimod Dværgbirken i vore Moser, da kunde vi med Grund slutte, at Klimaet maatte have været koldere«. Denne er nu virkelig funden, og Rigtigheden af Steenstrups Anskuelser dermed fuldstændig bekræftet, men inden jeg gjør Rede derfor, turde det være rigtigst først at nævne nogle andre Theorier, i Følge hvilke et koldere Klima med rent arktisk Plantevæxt en Gang maa have været herskende over en stor Del af det mellemste Europa. Saaledes antage Edward Forbes, Darwin og J. D. Hooker, at Overensstemmelsen mellem den arktiske og den alpine Plantevæxt maa bero derpaa, at de under Istiden samtidig fandtes paa Europas Lavland; én Del af denne Plantevæxt vandrede bag efter den aftagende Is mod Nord, men en anden Del tilbage paa de høje Bjærge. Disse to Floraer skulde saaledes i Følge denne Theori være Dele af en fordum fælles Plantevæxt, og derved skulde Fællesskabet i Arter forklares. Bevis for denne Anskuelses Rigtighed have senere uafhængig af hverandre Fr. Areschoug leveret for Skandinaviens og lidt senere Oswald Heer for Schweiz's Vedkommende. Den første fremhæver saaledes, at af det arktiske Element i Skandinaviens Plantevæxt findes enkelte Arter langt uden for den arktiske Floras egentlige Omraade, og disse ere at betragte som de spredte Levninger fra den Tid, da denne Flora havde en sydligere Udbredning. Paa samme Maade, blot med Anvendelsen af Benævnelsen »alpin« i Stedet for »arktisk«, har Heer søgt at forklare

de smaa Kolonier af alpine Planter, som findes hist og her paa Lavlandet i Schweiz. (Langt senere er den samme Forklaringsmaade bleven tillæmpet af **Charles Martins** paa en Del af Jurabjærgenes Planter). Saa vel i Skandinavien som i Schweiz træffes disse »Efternølere« sædvanligvis paa Tørvemoser, de eneste Steder, hvor de kunne holde sig i Kampen med Medbejlerne og som ogsaa i andre Henseende frembyde visse Ligheder med de arktiske Egnes vaade, sumpede Jord. Men det er klart nok, at hvis Theorien om den blandede arktisk-alpine Floras Forekomst paa Europas Lavlande er rigtig, maa man jo ogsaa kunne træffe fossile Levninger af den enten i Tørvemoserne eller i andre Aflejringer. Før 1870 var der virkelig ogsaa gjort nogle faa spredte Fund, men de vare ikke blevne saaledes paaagtede, som de i Virkeligheden fortjente. Man havde saaledes fundet Levninger af *Pinus Mughus* i Irlands Tørvemoser, af *Pinus Cembra* i Tørvemoser ved Ivrea samt i Grus ved Mur i Steiermark og af Dværgbirken sammen med nogle Pile i en Lerdannelse i Devonshire i Syd-England. Disse Iagttagelser vare saaledes temmelig spredte og isolerede, men de harmonerede godt med den Forbes-Darwinske Theori. Efter 1870 er Forholdet blevet noget bedre, og da det maaske kan interessere Læseren at høre, hvorledes jeg da kom ind paa at søge efter arktiske Plantelevninger i Skaane, skal jeg her meddele det, saa meget hellere, som det i psykologisk Henseende ikke er uden Interesse.

Ved Alnarp mellem Malmø og Lund findes der dækket af noget Tørvejord en Ferskvands-Lerdannelse, som fordum anvendtes til Teglstensfabrikation ved ikke mindre end tre Teglværker. Allerede 1868 havde jeg deri iagttaget Skaller af Ferskvandsbløddyr og morede mig ofte baade

den Sommer og de følgende med at indsamle dem. Tilfældigvis fandt jeg ogsaa et Blad, i hvilket jeg gjenkjendte en Pil, og som jeg troede var et ungt Blad af en af de der i Egnen voxende Arter. Men ved Siden deraf fandt jeg et andet, rundt Blad med afrundede Tænder, som jeg ikke strax gjenkjendte, men senere antog — dog uden nærmere Sammenligning — at være af Korsknap (*Glechoma hederacea*). Denne Antagelse var mindre vel betænkt, eftersom Korsknaps Blade ikke kunne forekomme fossile, men jeg havde den Gang ikke sysselsat mig med Spørgsmaal paa dette Omraade. De to Blade bleve ved Lerets Indtørring tilintetgjorte, og jeg henvendte en Tid lang ikke videre min Opmærksomhed paa Sagen. I Aaret 1870 kom jeg til at rejse til Spitsbergen, og blandt andre Indtryk, som der med uimodstaaelig Magt paatrængte sig mig, var ogsaa det, at »saaledes maatte en Gang Sverige have set ud, hvis Glacialtheorien er rigtig, — de samme smaa vakre Planter, som danne denne Øs sparsomme Plantevæxt, maatte ogsaa en Gang have voxet i det sydlige Sverige.« Al den Tid, som ikke optoges af geologiske Undersøgelser, anvendte min Rejsefælle Wilander og jeg til at botanisere, og mere end én Gang vendte den samme Tanke tilbage hos mig, ja jeg begyndte saa smaat at spekulere paa, om ikke Levninger af denne Plantevæxt kunde tænkes bevarede paa passende Steder i Skaane. Paa Hjemrejsen kom jeg paa det rene hermed. Jeg havde den Lykke at faa Botanikeren Axel Blytt fra Kristiania til Selskab paa min Reise fra Bodø til Trondhjem og senere gjennem Gudbrandsdalen, og, som naturligt var, udvexlede vi vore Anskuelser om den arktiske Flora, hvorved mine Tanker fremdeles bleve vendte i samme Retning. Da jeg derpaa rejste over Dovre, kom jeg til et Sted, hvor Dværgbirken

(Betula nana) og nogle Vidiebuske næsten alene dannede Plantevæxten paa en temmelig lang Strækning ved Siden af Vejen. Med ét gik det op for mig: »det var et Blad af den, som jeg fandt i Leret ved Alnarp«, og for yderligere at ihukomme det nedskrev jeg i min Tegnebog, endnu medens jeg var paa Vognen: »bør eftersøge Plantelevninger i Leret ved Teglværket, især af *Betula nana*«. Alt dette meddelte jeg til Blytt, da vi atter traf hinanden i Gudbrandsdalen og i Kristiania, og han opmuntrede mig ivrig til at søge at faa Vished angaaende mit tidligere formodede Fund. Jeg anvendte ogsaa, saa snart som muligt efter min Hjemkomst til Alnarp, den korte Arbejdstid, som Resten af Efteraaret tillod, med Eftersøgninger i Leret ved Alnarp Teglværk. Lergravene vare dog allerede for en stor Del fulde af Vand, hvorfor Prøver til Dels maatte tages under dette. I disse og i Brokker af Lør, der laa ved Gravens Sider, fandt jeg til sidst efter langvarig Søgning først Blade af Polarpilen (*Salix polaris* Whbg.) og senere af Dværgbirken (*Betula nana* L.). Ved Kronetorps Lergrav fandt jeg derefter et Bladfragment af *Salix reticulata* L. og i en anden Grav i Nærheden Blade af *Dryas octopetala* L. Jeg havde ikke vanskeligt ved at gjenkjende disse Blade, da jeg saa nylig havde set de Planter, som de tilhørte, saa vel i Finmarken som paa Beeren Eiland og Spitsbergen. Foruden disse Planter fandt jeg et Par Mosser, Nødder af Potamogeton (Vandax) og af Dyrelevninger Skaller af Ostrakoder (Muslingkrebs), Ferskvands-Bløddyr, Fiskeskæl m. m.

Hermed var saaledes Rigtigheden af min Formodning bevist, at nemlig det Blad, som jeg tidligere havde fundet i Leret og da antaget for *Glechoma*, i Virkeligheden tilhørte Dværgbirken. Pilebladet var rimeligvis af en Art,

der staar i Nærheden af *Salix retusa* eller *S. myrtilloides*, hvilke jeg senere har troet at kunne gjenkjende paa andre Lokaliteter. Imidlertid se vi her et yderligere Exempel paa, at der er Forskjel paa blot at gjøre et Fund og rigtig at forstaa det; man hører saa ofte, naar en eller anden Opdagelse bliver gjort, andre Personer udtale sig omtrent saaledes derom: »ja — det har jeg set for længe siden«. Arbejdere i Bjærgværker, Stenbrud, Tørvegrave o. l. S. se uden Tvivl meget, men det kan derfor ikke falde nogen ind at anse dem for Opdagerne af en ny Art eller et nyt vigtigt Forhold, som det senere lykkes en Naturforsker at iagttage. Det er derfor værd at komme i Hu, at der er Forskjel mellem blot at se og at se og forstaa, hvad man ser.

De Fund, som jeg nu har gjort Rede for, laa til Grund for min første Publikation om de arktiske Plantelevningers Forekomst i Skaane, hvori udvikledes, at Leret ved Alnarp var afsat i et Ferskvandsbækken under Istiden umiddelbart efter Isens Bortsmeltning, samt at Plantelevningerne bekræftede Rigtigheden af Theorien om den arktiske Plantevæxts Udbredelse over i det mindste en Del af Europas Lavland under den nævnte Tid. Derhos fremsattes, at de gjorte Fund kunde anses som sluttende sig til Steenstrups Undersøgelser af Danmarks Tørvemoser, samt at de godtgjorde, at hans Anskuelser om Grunden til Træarternes Fordeling i dem vare rigtige. Senere har jeg 1871 og 1876 foretaget lignende Undersøgelser i Skaane og kjender derfra nu arktiske Plantelevninger fra 22 forskjellige Steder. De forekomme paa de forskjellige Steder paa forskjellig Vis, men have dog det fælles, at de altid findes i en eller anden opfyldt Dam eller Sø fra Istiden. Da Isen smeltede, maa der

have været en stor Mængde af saadanne i Skaane, thi Jorden er ofte smaabakket, og i Lavningerne mellem Bakkerne samlede Vandet sig og dannede smaa Damme og Søer.*) Flere af disse Lavninger ere meget smaa, men forholdsvis dybe og med stejle Sider. Steenstrup antager, at de ere blevne dannede derved, at store Is-partier vare indlejrede i Gruset eller Leret, og at Hullerne ere den Afstøbning af deres Form, som de efterlode ved deres Smeltning.

Der fandtes saaledes en Mængde smaa Fordybninger i Jøkel-Leret og Gruset, hvad enten de ere blevne dannede paa den ene eller den anden Maade, og da Vand den Gang ikke manglede, bleve de snart til lige saa mange Søer og Damme. Ved Sneens aarlige Smeltning paa de omliggende Højder nedskylledes en Mængde Ler, Sand og Grus i dem, og saaledes opstod stundom ret anselige Ferskvandsaflejringer. Thi den Plantevæxt, som nu indfandt sig, var endnu ikke saa rig, at den i noget væsentligere Maal kunde beskytte Jorden mod Vand og Luft, og Materialet i Jøkel-Leret og Gruset var i disse Egne ofte meget fint, saa at det let udskylledes. Dog ikke blot Sand og Lerdynd skylledes ud i Vandet, men Vinden og Vandstrømmene førte ogsaa Blade, Frø og andre Levninger af den omgivende Plantevæxt derud, som paa Vandbeholdningernes Bund snart dækkedes af Dynd, hvorved de hindredes fra at forraadne, og de have siden holdt sig lige til vore Dage. Under et arktisk Klima foregaar

*) I Forbigaaende maa vi her erindre om, at en Del af Skaane ikke, som andre Egne af Sverige, sænkedes under Havfladen, da Isen smeltede, hvorfor Saltvands-Lerdannelser mangle i Skaanes sydlige og sydvestlige Del og erstattes af Ferskvandslerdannelser, hvilket ogsaa er Tilfældet med en stor Del af Danmark.

Forraadnelsen for øvrigt yderst langsomt, hvilket ogsaa kan have bidraget til, at de arktiske Plantelevninger i det hele kunne siges at være temmelig almindelige i disse Dannelser. Man faar let Fingerpeg paa, hvor Dannelserne ere at søge, da de i de allerfleste Tilfælde ere bedækkede af Tørv i større eller mindre Mægtighed. Dette beror paa, at ogsaa Tørvemoserne ligesom Ferskvandsdannelserne fordre en mere eller mindre dyb Vandbeholdning for at kunne opstaa, og det er derfor naturligt, at de kunne komme til at dække de sidste. Da jeg er overbevist om, at Læseren faar den beste Forestilling om Plantelevningernes Maade at forekomme paa og om Ferskvandsdannelsernes Beskaffenhed, derved at jeg gjør Rede for Forholdet paa en heldig Lokalitet, skal jeg noget udførligere beskrive en saadan Dannelse ved Qvesarum i Nærheden af Hör, maaske det interessanteste Findested i Skaane.

I en Lavning, der sandsynligvis tidligere har været en lille Vig af Qvesarum Sø, og hvis Overflade dækkes af Tørv, har man aabnet en meget stor Grav for at faa fat paa den underliggende Ferskvandskalk og det kalkholdige Ferskvandsler, som anvendes til Mergling. Herved er en fuldstændig Profil bleven blottet lige ned til Morænegruset, som danner Lavningens Bund. Nederst se vi et blaaligt, fint, sandet Ler eller leret Sand paa omtrent 4 Fods Mægtighed, der paa sine Steder er særdeles rigt paa Mosser, især *Hypnum giganteum* Sch. foruden *H. fluitans* L. Mellem Mosserne findes en Mængde Blade af Polarpilen (*Salix polaris* Whbg.), *Salix reticulata* L. og *Dryas octopetala* L. samt Ferskvandsbløddyr saasom *Pisidium* og *Limnea*. Oven over dette kommer Ferskvandskalk med de samme Blade og Bløddyr, dog er *Salix polaris*

højere oppe ikke saa almindelig, medens *S. reticulata* og *Dryas octopetala* blive overvejende; fremdeles fandtes et Par andre *Salix*-Arter ligesom Blade af Tusendblad *(Myriophyllum)*. Bladene i Ferskvandskalken ere udmærket vel bevarede, brune og glinsende, naar de nylig ere blottede, senere blive de mørkere. Ferskvandskalkens Mægtighed vexler mellem et Par Tommer og mere end 4 Fod; i dens øvre Lag eller paa Grænsen af det følgende har man fundet Takker af Renen *(Tarandus)*. Det næste Lag er sædvanlig Dynd (Gytje) med Ferskvands-Bløddyr og Blade af *Salix herbacea* L. (?) samt Dværgbirk; dets Mægtighed varierer mellem $^1/_2$ og $1^1/_2$ Fod. Herover kommer 4 Fod mægtig Tørv, for en stor Del dannet af Mosser og Sumpplanter. De omgivende, ikke plantede Skove der i Egnen dannes nu af Bøg. I korte Træk kan man skildre denne Dannelses Fremkomst paa følgende Maade. Da Isen smeltede, var Lavningen en Vig af Qvesarums Sø; i det rolige Vand kunde de anførte Vandmosser trives sammen med Ferskvands-Bløddyr, og der førtes tillige Blade af den omgivende Plantevæxt ned i det, først af en Plantevæxt, der svarede til Spitsbergens, senere til Finmarkens og Dovres, der, saa sparsom den end var, ydede tilstrækkelig Næring til Renen. Da Bløddyrene bleve almindeligere, kunde Ferskvandskalk begynde at afsættes, og da dette ikke kan have sket særdeles raskt, maa Klimaet længe have været arktisk. Den rigere Plantevæxt beskyttede til sidst Jorden saaledes, at kun lidt Dynd førtes ud i Lavningen, og denne antog nu mere Karakteren af et Kjær og gik endelig over til en Tørvemose.

Paa andre Steder forekomme Blade ikke saa talrig og ere mere spredte i Leret; stundom har jeg først ved Udslemning fundet nogle. Denne Proces gaar bedst saa-

ledes for sig, at man, efter at Leret er tørret, lægger det i Vand paa et fint Messing-Net; da Leret optager Fugtighed, falder det i Stykker og dets Smaadele synke ned gjennem Maskerne i Nettet, medens de Blade, som det maaske indeholder, blive liggende tilbage; dette er den beste Maade til fuldstændig at undersøge Leret. Ikke blot ved Qvesarum, men ogsaa paa andre Steder, ere Plantelevninger blevne fundne saa vel i »Gytje« som i Ferskvandsler. Jeg har troet at kunne adskille en nedre Afdeling, som karakteriseres af *Salix polaris*, der paa sine Steder forekommer alene eller blot i Selskab med *Dryas*. Paa andre Steder forekommer den dog ret højt oppe. En Lokalitet i Skaane har ogsaa ydet Plantelevninger fra en Lerdannelse, der maa antages at ligge mellem to Moræneaflejringer, og som saaledes maa være afsat, inden Isen for Alvor drog sig tilbage; denne Lerdannelse indeholdt blot Blade af *Dryas* og Polarpilen.

Paa sine Steder findes Plantelevningerne i uhyre Mængde og danne i den sædvanligvis sandede Ler tynde Lag paa indtil $\frac{1}{4}$ Tommes Tykkelse, der udelukkende bestaa af dem. Man kan da undertiden, naar de findes i rent Sand, pille Blade ud, der ligne de om Efteraaret affaldne, skjønt naturligvis ikke fuldt saa vel bevarede. Forekomme de saaledes i Ler eller lerrigt Sand, kan Slemningsmethoden fortrinlig anvendes, og man faar da en Mængde forskjellige Dele frem, saasom hele smaa Tuer med paasiddende Blade af *Dryas*, Blade, Grene og Frugter af Pile, Blade, Grene, Rakleskjæl og Frugter af Dværgbirken, Mosser samt desuden en stor Mængde Frø. Saadanne Lokaliteter have rimeligvis været mere beskyttede mod Vinden og Bølgeskvulpet, hvorfor Plantelevningerne kunde samles i større Mængde.

Forholdene i **Danmark**, især paa Øerne, maa antages i det hele at være de samme som i Skaane, men blive derved af større Interesse, at de arktiske Planter dér ofte træffes under Skovmoserne. Ved Professor **Steenstrups** Liberalitet fik jeg i 1871 Lejlighed til at studere disse Dannelser i Nærheden af Kjøbenhavn, og jeg skal aldrig glemme de lærerige Dage, da jeg for første Gang fik en Skovmose undersøgt, og da det af **Vaupell** fordrede Bevis — Dværgbirken i Bunden af en Tørvemose — blev bragt for Dagen og i Leret under denne den samme arktiske Planteverden som i Skaane.

I **Mecklenburg** har jeg i Bunden af en Tørvemose fundet Blade af Dværgbirk, og ligesaa i det sydlige **Baiern**. Jeg tvivler ikke om, at man i begge disse Lande vil træffe Lerdannelser med rent arktiske Planter, og at blot de ydre, ugunstige Forhold — Regn og vandfyldte Tørve- og Lergrave — vare Aarsagen til, at det ikke lykkedes mig at finde dem i Aaret 1872.

Derimod havde jeg bedre Held samme Aar paa Lavlandet i **Schweiz** mellem Bodensøen og Zürichersøen. Under en Tørvemose i et »gytje«holdigt Ler fandt jeg nemlig øverst Blade af Tusendblad *(Myriophyllum)*, *Dryas octopetala*, Dværgbirk, *Salix retusa*, *S. myrtilloides* (?) og en tredje Pileart, *Arctostaphylos Uva ursi*, *Azalea procumbens*, topspirende Skedeknæ *(Polygonum viviparum)* og dybere nede *Salix reticulata* og *S. polaris*. Denne Dannelse hvilede paa Moræuegrus. Forekomsten af Polarpilen her har stor Betydning, thi nu mangler den i Alperne, og den viser derfor med Bestemthed, at en Del af den alpine Plantevæxt fordum har været ét med den rent arktiske eller polare. Dværgbirken, som var almindelig i Dannelsen, findes nu blot levende paa en eneste Lokalitet i Schweiz. For

øvrigt havde det hele en saa stor Lighed med en Tørvemose og glacial Ferskvandsdannelse i Skaane eller Danmark, at man kunde tro sig forflyttet derhen; men saadanne Drømme svandt, naar man i det fjærne saa Alperne eller den omgivende Egns Vinplantninger og Valnøddetræer, som dannede en endnu større Modsætning til Ferskvandsdannelsens arktiske Plantevæxt.

I England besøgte jeg den Lokalitet, hvor man allerede tidligere havde fundet Dværgbirken, og denne fandt jeg atter der saa vel som Pilearter m. m. Interessantere var et Fund, som jeg gjorde ved Kysten af Norfolk, hvor jeg i førglaciale Lag under Morænedannelserne fandt Polarpilen sammen med *Hypnum turgescens* Sch., som ogsaa er en arktisk Art.

Efter at vi nu i Korthed have gjort Rede for selve Kjendsgjerningerne ved de fossile arktiske Planters Forekomst i de forskjellige Lande, hvor de hidtil ere fundne, skulle vi nu se, hvilke Slutninger man kan drage deraf. Først skulle vi dog nævne, at da det hidtil indsamlede Materiale endnu ikke er omhyggelig bearbejdet, kan jeg ikke her levere en Oversigt over alle de Arter, som forekomme i Ferskvandsdannelserne. Dette gjælder især om Frøene, som paa sine Steder findes i ikke ubetydelig Mængde, og som endnu ikke ere blevne undersøgte. Imidlertid er det klart, at Resultatet i det hele maa blive det samme.

Almindeligst ere *Dryas octopetala* L., *Salix polaris* Whbg., *S. reticulata* L. og Dværgbirken; paa sine Steder er ogsaa *Salix herbacea* L. ganske almindelig ved Siden af et Par Arter af samme Slægt, nærstaaende ved eller ensartede med *S. myrtilloides* L. og *S. retusa* L.; dertil

kommer endnu nogle sjældnere Arter af samme Slægt saa vel som *Myriophyllum*, flere Arter Vandax (*Potamogeton*) o. s. v. Mosser ere ligeledes ret almindelige; fra Skaane kjender jeg hidtil 24 Arter, af hvilke de fleste have en vidtstrakt Udbredelse fra Skaane til Spitsbergen, medens andre som *Timmia megapolitana* Hedw. *β norvegica*, *Hypnum callichroum* Gümb., *H. Heufleri* Jur. og *H. ochraceum* Wils. derimod ere rent arktiske Arter.

Det er ikke vanskeligt at indse, hvilke Slutninger der kunne drages af de arktiske Planters Forekomst i Skaanes, Danmarks, Schweiz's og Englands Ferskvandsdannelser samt af Dværgbirkens Forekomst i Mecklenburgs og Baierns Tørvemoser. De godtgjøre ubestridelig, at der i Fortiden fandtes en arktisk eller arktisk-alpin Plantevæxt i de førstnævnte Lande, og der kan ingen Tvivl være om, at den forekom endnu længere ude paa Europas Lavland, samt at den alpine og arktiske Plantevæxt for en Del fandtes blandede. Vi maa komme i Hu, at den skandinaviske Indlandsis strakte sig saa langt som til syd for Berlin, og at samtidig Alpernes Jøkler naaede et godt Stykke nord paa. De mellemliggende Omraader have da med al Sandsynlighed været bedækkede af den samme Plantevæxt, som senere, da Isen smeltede, kunde indvandre til Danmark og Skaane og til Schweiz. Sandsynligvis fandtes den ogsaa over en Del af Frankrig, thi Pyrenæerne, Auvergne og Vogeserne have været bedækkede af Jøkler. Theorien om den nævnte Plantevæxts Udbredelse over en stor Del af Europas Lavlande under Istiden kan dermed i det hele anses for bevist, ihvorvel Grænserne for denne Udbredelse først kunne fastsættes ved Undersøgelser af Lerdannelser og Tørvemoser i disse Lande.

Men endnu andre Spørgsmaal opstaa herved. Hvis den større Del af disse Lande under Istiden fostrede en arktisk-alpin Plantevæxt, hvor fandtes da den tempererede Flora, og hvorfra ere saa vel denne som den arktiske oprindelig komne? Det er klart, at der ingen sikre Svar kan gives herpaa, hvis de ikke støtte sig paa Forekomsten af fossile Levninger af disse Flora'er, hvortil man dog hidtil saa godt som intet kjender. Dette beror for en stor Del derpaa, at Isen naturligvis mest har udslettet de pliocæne og efterpliocæne Dannelser, hvis Plantevæxt man derfor kjender allermindst, — et Forhold, der er saa meget mere at beklage, som just denne er af allerstørst Betydning i den omtalte Henseende. Gaar man imidlertid tilbage til den miocæne Periode, finder man næsten alle de Slægter repræsenterede, som vore Træarter høre til. Saaledes har man Fyrrer, Graner, Mamutstræer, Sumpcypres, Plataner, Ege, Bøge, Kastanier, Hassel, El, Selje-Røn, Løn, Vedbend osv. osv. i de miocæne Lag paa Spitsbergen, og da nogle af dem ere identiske med endnu levende Arter, er det sandsynligt, at ogsaa de øvrige ere Stamformerne for en stor Del af Europas nulevende Arter, hvilket Ettingshausen i Virkeligheden ogsaa for enkeltes Vedkommende trør at have kunnet spore Trin for Trin. Under Istiden blev denne Flora ved Varmens Aftagen dreven mere og mere mod Syd og efterfulgtes af den arktiske, hvorfor vi ogsaa fandt de arktiske Arter over »Skovlaget« (»the forest bed«) med dets Fyr, Gran, El, Birk osv. i de førglaciale Lag paa Kysten af Norfolk. Muligvis har denne Plantevæxt ogsaa kunnet holde sig under Istiden paa et eller andet Sted i Frankrig, men sandsynligvis er dog største Delen af den uddød i det vestlige Europa før Isens største Udbredelse. Betragte vi et

Kort over Isens Udstrækning (f. Ex. i Kjerulfs Afhandling »Istiden« i »Fra Videnskabens Verden«, Nr. 17), ville vi derimod se, at det sydøstlige Rusland, som ikke var dækket af den, og Landene om det kaspiske Hav og derfra øster paa maa have været passende Steder for de Planter, som ikke kunde taale Istidens Klima i Mellemeuropa. Dette stemmer ogsaa godt med Areschoug's paa rent plantegeografiske Forhold støttede Anskuelse, at en stor Del af den skandinaviske Plantevæxt netop nedstammer fra de nævnte Egne. En anden Del har sandsynligvis holdt sig syd for Alperne og er derfra senere vandret mod Nord. Hvor vidt alle disse Antagelser ere rigtige, kan først afgjøres gjennem Undersøgelser af de Plantelevninger, som findes opbevarede i Tørvemoser, Kalktuf, Ferskvandsaflejringer m. m. i de forskjellige Lande.

Hvad selve den arktiske Flora angaar, da kjender man ingen saadan før i Istidens Aflejringer. Men ligesom vi finde en til den samme svarende alpin Plantevæxt paa de tropiske Landes allerhøjeste Bjærgtoppe, saaledes kan det antages, at en lignende Flora allerede fandtes paa flere Steder under den tertiære Tid. Da nu Klimaet begyndte at blive koldere, og Jøkler dannedes paa Bjærgene og i det høje Nord, maa disse Planter mere og mere være blevne drevne ned paa Lavlandene, som vi gjentagne Gange have udtalt. Den arktisk-alpine Flora nedstammer derfor sandsynligvis fra en alpin Tertiærflora. Muligvis fandtes en saadan paa Skandinaviens Bjærge, paa Alperne og paa andre Bjærge i Europa, men derom véd man endnu intet. Den ældste bekjendte arktiske Art er Polarpilen i Lagene ved Norfolk i England under den gamle Moræne. Denne Moræne stammer fra den skandinaviske Indlandsis, hvorfor det er meget sandsyn-

ligt, at Polarpilen er vandret derhen fra Skandinavien. Areschoug kalder den skandinavisk-arktiske Flora for den nordsibiriske, og det er ogsaa meget troligt, at den under Istiden havde sin største Udbredelse over en Del af det nordlige Rusland og Sibirien, hvilke ikke vare dækkede af Isen, samt at den herfra strakte sig over det mellemste og vestlige Europa, dannende et Bælte i sydvestlig og vestlig Retning. Den Antagelse, at den var rigest i de østlige Lande, forklarer netop ogsaa en hel Del Forhold i dens forskjellige Arters Udbredelse, hvormed vi dog ikke kunne beskæftige os her.

Kjære Læser! følg mit Raad og besøg en Skovmose, naar den er tilgængelig for en Undersøgelse! Er det end lidt vaadt og smudsigt dernede, saa lad Dig ej afskrække, thi Du bliver rigelig belønnet. Enhver har sikkert hørt Tale om eller læst om, hvorledes Plantevæxten forandres, naar man rejser op ad de høje, snedækkede Bjærge, hvorledes den ene Træart svinder efter den anden, indtil der blot er Buske tilbage, som endelig ogsaa ophøre og erstattes af de smaa Alpeplanter. Dette har sikkert fremkaldt et levende Ønske hos mange om selv at faa alt dette at se, og især skal det være det allerherligste at komme fra Bjærgenes Sne og Is ned til stedse yppigere Plantevæxt. Men maaske har han derved ikke tænkt paa, at det just er dette, som Tørvemoserne og deres underliggende Lerdannelser vise os; man behøver saaledes ikke at gjøre en længere Rejse for at se sine Ønsker opfyldte. Men for at faa det at se, maa Sjælens tænkende Øje være aabent; for det fremstille Plantelevningerne et Billede af den rige levende Plantevæxt, som

klædte Jorden; de svundne Tider passere forbi Dig i samme Orden, i hvilken de i Følge Tørvemosernes Vidnesbyrd fulgte paa hverandre. Du ser Landet bedækket af Is af en saa uhyre Mægtighed, at Du tænker, Jordens hele Varme forslaar ikke til at smelte den. Men Tiden gaar, og den smelter dog bort; næppe er Jorden bleven fri, før den arktiske Floras Repræsentanter klæde den med de vakreste Farver. Tæppet dannes af Mosser og Fjældsippens *(Dryas octopetala*'s*)* Tuer, til hvis grønne Løv de hvide Blomster danne en behagelig Modsætning; Polarpile og den netaarede Vidies smaa Blade skyde op derimellem og mod Efteraaret deres modne Frugters hvide Uld; gule Ranunkler, gule, røde, hvide Saxifrager, den gule Fjældvalmue, den røde *Phyllodoce* og Alperose have vel ogsaa været til Stede hist og her, ligesom hvide og gule *Draba*'er, hvide Cerastier og Fladstjærner, Andromeder med hvide Klokke-Blomster, den almindelige *Cardamine pratensis*, Arter af Troldurt *(Pedicularis)* osv. osv.; maaske repræsenterede *Polemonium* og *Campanula* den blaa Farve. Disse Planter, saa smaa de end ere, kunde dog give Føde til Hjorder af Rensdyr. Af mindre Buske fandtes først Dværgbirken og nogle Pilearter, men med Varmen synes Jorden at have faaet kraftigere Liv, thi snart komme ogsaa større Pile samt derpaa Birk og Asp. Samtidig kunne vi sige, at vi nu have rejst ned fra Snegrænsen gjennem den arktiske eller alpine Floras Region samt Pileregionen til Birkeregionen, — men ogsaa denne skulde erstattes af en anden, nemlig Fyrrens; dens Skove vare mørke og sørgmodige; i dem vandrede Stenalderens Menneske, en Vild, paa Jagt efter Uroxen, Elgen, Hjorten, Tjuren o. a. Men disse Fyrreskove, som for Betragteren syntes at have staaet siden Tidernes Begyn-

delse og at være bestemte til at leve evig, ogsaa de gik deres Undergang i Møde, underkuede af en stærkere Træart, Egen, i hvis Region vi nu befinde os. En Tid lang klædte den Landet med lyse, grønne Skove, som gav Skygge for Broncealderens Mennesker. Saa var dens Tid forbi, den skulde ikke herske bestandig, men den fortrængtes af El og Bøg, hvilken sidste siges at naa sin største Skjønhed i Danmark, som jo

— — — »er et yndigt Land,
der staar med brede Bøge
nær salten Østerstrand.« — —

Og dermed er Rejsen til Ende; vi have naaet ned til Bjærgets Fod og paa samme Tid til Nutiden. Men vi skulle derfor ikke glemme den alvorsfulde Paamindelse, vi have faaet om, at intet her i Verden er bestandigt. Naar man ser de kæmpestore Bøge, saa er man tilbøjelig til at antage, at Bøgeskovene have staaet i evig Tid, men havde vi levet under Ege- eller Fyrreperioden, havde vi sikkerlig ræsonneret paa samme Maade, og nu vise Tørvemoserne os, at intet kunde være falskere. Ligesom disse Skove en Gang havde deres Begyndelse og siden gik til Grunde, saa skal muligvis ogsaa Bøgeskovene paa samme Vis i Tidens Længde erstattes af en anden Træart, thi vi kunne ikke antage, at Klimaet nu har naaet en større Bestandighed end før, ihvorvel vi heller ikke vide det modsatte. Men Tingene gaa ikke længere paa den gamle Maade; det civiliserede Menneske bliver stedse mere Herre over Naturen og kan ved at gribe ind i den paa passende Maade til en vis Grad lede den efter sine Ønsker. Og saaledes kunne vi haabe, at Danmark gjennem Menneskets Omtanke og Klogskab fremdeles skal beholde en af sine smukkeste Prydelser, Bøgeskovene.

Mindre Meddelelser.

1. **„Tyge Brahes meteorologiske Dagbog**, holdt paa Uraniborg for Aarene 1582 til 1597“, er efter den haandskrevne Original, som findes i Wien, bleven udgiven af det kongelig danske Videnskabernes Selskab, ledsaget af et meget værdifuldt Sammendrag af de deri indeholdte Vejr-Iagttagelser, som er udarbejdet af Hr. P. la Cour.

Disse tre Hundrede Aar gamle Iagttagelser se ganske anderledes ud end Nutidens; der findes selvfølgelig ikke bestemte Angivelser af Temperatur eller Lufttrykkets Størrelse eller af Mængden af den faldne Regn og Sne; der er ikke bestemte Udtryk for Vindens forskjellige Styrkegrader, men, for at tage et Exempel, synes „hart at blesse, hart graaendis, stor blest, stor graae, suarligt graaendis, møget hart graade“ at betegne den samme Vindstyrke, efter Hr. la Cours Klassifikation svarende til „torebet Merssejls Kuling“. Det er nærmest korte Beskrivelser af „Vejret“ med indskudte Beretninger om, hvad mærkeligt der hændte paa Uraniborg, saaledes som følgende Exempler fra de første Dage i Aaret 1591 vise.

„1ste Januar. Sudvest, themelige hart graade og regnn om natten nogett klartt.
Giorgius Michaelis canonicus Lundensis venit.
2. Nordvest vklartt og lidett blessende, om afften først nogitt klartt.
☉ 3. Nordost uklardt, dog nogett solskien og hartt frøst.
Escherus Bilde venit.
4. Sudvest sterck graade, snee och mod afften regn, om natten effter midnatt klartt.
5. Vestnordvest, nogitt meld frost og smøckt klart Solskien til mod afften, siden vklart.“

Der findes saaledes Meddelelser om Skydækket, Nedbøren, Vindens Retning og Styrke, Frost og Tø, Torden, Hove om Sol og Maane og Nordlys, og efter dette Materiale har Hr. la Cour givet en Fremstilling af disse meteoro-

logiske Fænomeners Fordeling paa Aarets forskjellige Tider, som navnlig har Betydning ved den Sammenligning, han gjør med de nuværende Forhold.

Gangen i Skydækkets Styrke i Aarets forskjellige Maaneder har været den samme, som Iagttagelserne paa 14 danske Stationer i Aarene fra 1861 til 1870 have givet, saaledes at den viser sig mindst i Maj og størst i December.

For Nedbørens Vedkommende er det kun Antallet af Nedbørsdage, der kan være Tale om at sammenligne. Dette er gjennemgaaende mindre end i Nutiden, men denne Forskjel antages væsentlig at hidrøre fra, at Iagttagerne paa Uraniborg, som navnlig i den sidste Del af Dagbogen kun skildre Vejrforholdene med et Par Ord, ikke have omtalt Regn paa Dage, hvor den kun faldt i mindre Byger i en lille Del af Dagen. Fordelingen paa Aarets Maaneder svarer temmelig nøje til den nuværende, med Minimum i Maj, Stigning til August, svag Aftagen i September og derpaa igjen nogen Stigning hen ad Vinteren. Afvigelsen fra Forholdene i Nutiden gjælder navnlig Regndagene, medens Antallet af Sne- og Hagldage stemmer mærkelig overens; saaledes fremgaar det af Dagbogen, at gjennemsnitlig 11 Dage af 1000 have været Hagldage, hvilket netop er det samme Tal, som Landhusholdningsselskabets Iagttagelser have givet.

Ogsaa Antallet af Dage med Taage stemmer meget nøje med Nutidens, med et meget skarpt udpræget Maximum i Januar og et Minimum gjennem alle Sommermaanederne.

Ved Vindene er det navnlig Hyppigheden af de forskjellige Vindretninger og Vindens Styrke, som har Betydning. Nord og Nordvest have haft samme Hyppighed som i Nutiden, derimod ere de østlige Vinde (NØ, Ø og SØ) hyppigere, de sydvestlige (V, SV og S) mindre hyppige. I de enkelte Maaneders Vindfordeling viser denne Afvigelse sig ogsaa, navnlig fremtræder den temmelig stærkt i Februar, som i det hele synes at have været barskere end nu, med flere Sne- og Frostdage. Som det allerede er omtalt i det foregaaende, ere Dagbogens Optegnelser om Vindstyrken meget vage med mange Betegnelser for den samme Styrkegrad, og uden at der findes noget Middel til Sammenligning med Nutidens Iagttagelser. Hr. la Cour har forsøgt en saadan Sammenligning, i det han har samlet de Udtryk i Dagbogen, som synes at betegne den samme Vindstyrke, og dernæst har indordnet dem i den tolvdelte Skala, som har været brugt ved Nyholms Hovedvagt; Overensstemmelsen med Forholdene i Nutiden viser sig imidlertid saa ringe, at

man næppe kan slutte andet deraf, end at Dagbogens Angivelser ikke kunne bruges som Grundlag for nogen videnskabelig Undersøgelse.

Om Varmeforholdene vil man ikke kunne vente at finde megen Oplysning, da der ikke havdes noget Middel til at maale Temperaturen. Det er her egentlig kun Dagbogens Angivelse af Frostdagene, der har nogen Interesse; men her viser sig ogsaa en mærkelig Overensstemmelse med Nutiden. Naar man udregner Sandsynligheden for, at en bestemt Dag skal være en Frostdag, ved at dividere det Antal Gange Iagttagelserne have vist, at den har været det, med Antallet af Aar i Iagttagelsesperioden, saa viser der sig en ensartet Stigning paa Tyge Brahes Tid ligesom i Nutiden, fra den 14de December til den 3dje Januar, hvor der findes et Maximum, fremdeles et Minimum den 8de, et Maximum den 15de, et Minimum den 23de, et Maximum den 8de Januar, Minimum den 7de Februar, derpaa Maximum igjennem Februar og endelig et Minimum den 4de Marts. „Dette Resultat maa," siger Hr. la Cour, „vist nok betragtes som et af de meteorologisk vigtigste, Tyge Brahes Dagbog kunde bringe, i det det hermed synes bevist, at disse Varme- og Kuldeanfald, som knytte sig til bestemte Dage, have været de samme den Gang som nu. Skjønt man, saa vidt jeg ved, ikke er i Stand til at forklare sig Aarsagen til disse Perioder, maa det dog vel antages, at de ligesom alle andre Vejrfænomener skyldes et helt Komplex af virkende Kræfter, saa at den Omstændighed, at disse Perioder ere indtrufne paa Dato den Gang som nu, vist nok tør siges at bevise, at den normale Anordning af Luftstrømme m. m. ligeledes er uforandret."

Hyppigheden af Tordendage var i den første Halvdel af Aaret, indtil Juli, den samme som nu. Men fra denne Aarstid igjennem Resten af Aaret meldes de paafaldende sjældnere i Dagbogen end i Nutidens Optegnelser, uden at det er muligt at angive nogen bestemt Grund til, at deres Antal saaledes synes at være voxet.

Nordlys omtales jævnlig, og den aarlige Gang i deres Hyppighed er ganske den samme, som de nyere Iagttagelser vise, med to Maxima, i Marts og Oktober, og to Minima, i Juni og December. Den Periode af 11 Aar, som man senere har iagttaget i deres Hyppighed, kan man ikke vente at finde Antydning af i Dagbogen, da her, som i det hele, de senere Aars Optegnelser ere langt ufuldstændigere end de førstes. For nogle af Nordlysene findes der Angivelser, hvoraf Hr. la Cour har beregnet Kronens

Højde over Horisonten, som har stor Interesse, da den er det samme som Magnetnaalens Inklination, der kun er meget usikkert bestemt for den Tid. Han finder som Middeltal af 3 Bestemmelser 72° 25′. (P. F.)

2. **Præri og Skov.** (Efter Prof. Whitney i „The American Naturalist“ 1876.) De nordamerikanske Prærier ligge mellem den store Skovregion og Stepperne („the plains“); deraf er den Forestilling opkommen hos mange, at Præri og Steppe ere et og det samme eller gaa over i hinanden, saa at Prærierne ere en Slags Begyndelse til Stepperne. Men der er en væsentlig Forskjel mellem dem; deres Beliggenhed op ad hinanden er aldeles tilfældig og Grænsen ofte skarp. Ingen, der har været vesterpaa, forvexler de ægte Præriegne, der ligge paa begge Sider af Mississippi fra Minnesota og Wisconsin ned til Arkansas, med de vestligere Steppeegne, eller er uvidende om, at Illinois og Iowa ere typiske Præristater. Aarsagerne til, at Naturen ikke har klædt disse rige Sletter med Skov, have været meget omtvistede, og da Spørgsmaalet har en almindelig Interesse, turde følgende Bemærkninger af Prof. Whitney i Boston, som i en Række af Aar har haft personlig Lejlighed til at gjøre omhyggelige Iagttagelser over deres Fordeling og Beskaffenhed, være vore Læsere velkomne, selv om det maa siges, at han ikke fuldt har løst Vanskelighederne.

Man har væsentlig opstillet to Forklaringer af Præriernes Tilværelse. Den ene kan man hurtig blive færdig med, thi den strider mod alle Kjendsgjerninger. Den gaar ud paa, at det er Indianerne, der have afbrændt Skovene, men den giver ikke nogen Forklaring af den gaadefulde Fordeling af Skov og Præri og oplyser ikke, hvorfor Ilden kun skulde have bredt sig over de jævne Sletter, men ladet Skovhøjene og Skovskrænterne urørte, hvorfor Wisconsins Lunde (groves) og Minnesotas Højskov (big-woods) ere blevne staaende til Trods for de Flammer, som aarlig skulle have raset omkring dem, eller hvorfor Ilden har haft den mærkeligste Respekt for Jordbundens geologiske Beskaffenhed. Skovbrande har der været nok af lige fra Ny-England til Klippebjærgene, men ingen har nogen Sinde set et afbrændt Skovdistrikt gaa over til at blive en Præri. Vi maa derfor vende os til den anden og langt betydningsfuldere Forklaring af Præriernes Tilværelse, nemlig den, at Skovløsheden er en Følge af de klimatiske Forhold. Det maa da enten være Varmen eller Vindene eller Regnen, der bærer Skylden. Betragter man

de isotherme Linjers*) Løb gjennem den øvre Mississippidal, saa synes der imidlertid ikke at være noget ved dem, der kan bringes i Forbindelse med Tilstedeværelsen eller Ikke-Tilstedeværelsen af Skoven, og der er ganske vist ikke Antydning af, at den ejendommelige Fordeling af Skov og Præri skulde kunne finde Forklaring i Varmeforholdene. Ingen har heller nogen Sinde prøvet paa at give en saadan. Hvad Vindforholdene angaar, skal det villig indrømmes, at det blæser skrapt ude paa Prærien, men det er da ikke underligt, da der intet Læ er paa den flade Slette, og det er end videre ganske sandt, at heftige Vinde paa sine Steder, f. Ex. ved Stillehavskysten, ere ugunstige for Trævæxten, men i Mississippidalen synes det ikke at være Tilfældet, thi man finder ofte der den rigeste Skovvæxt paa de mest udsatte Steder. Det er netop paa de Kuller og Knolde, der hæve sig op midt i Prærien, at man finder de spredte Trægrupper, som kaldes Lundene (groves), og dem maatte man jo dog, hvis det var de voldsomme Storme, der kuede Skoven, finde i Fordybninger og læfulde Kroge og ikke paa de udsatte Toppe, medens Forholdet i Virkeligheden er omvendt. Der bliver altsaa kun Regnforholdene tilbage, og de fleste, som have skrevet om dette Spørgsmaal, have heller ikke været i Tvivl om, at det var deri, man maatte søge den virksomme Aarsag, men hvad der da er det hæmmende for Skovens Udvikling, er det rigtig nok ikke let at udfinde. Det synes at maatte være et eller flere af følgende: enten at den aarlige Regnmængde er for ringe, eller at den er uheldig fordelt paa Aarstiderne, eller at der er ødelæggende Tørkeperioder, eller at Regnmængden er for stor. Det Smithsonske Instituts Regnkort giver ingen Oplysning om en ringere Regnmængde i Præristaterne. I Gjennemsnit have samtlige Nordstater indtil Stepperne i Vest en Regnmængde af 32—44 Tommer; hvor den synker under eller stiger over disse Tal, har det ingen Indflydelse paa, om Skoven tager af eller til. Flere Skovpartier i Michigan og Wisconsin udmærke sig tvært imod ved en forholdsvis ringe Regnmængde, og mange af Prærierne høre til de regnfuldeste Egne i Nordstaterne. Derfra lader sig altsaa intet Bevis hente. Foster i Chicago holder derfor ogsaa paa den ulige Fordeling af Regnmængden som virkende Aarsag. Jævn og rigelig Regn, siger han, giver Skov, ulige Fordeling af Regn giver Præri, for lidt Regn giver Ørken. Det sidste er sandt, men begge de første Paastande

*) Linjer, der angive lige Aarsmiddelvarme.

ere grebne ud af Luften. Der kan ikke anføres noget bedre Bevis for, at rigelig og ligelig fordelt Regn ikke nødvendigvis klæder en Egn i Skov end Chicago selv, thi denne By er omgiven af den skjønneste Præri i Fristaterne uden Spor af Skov med en Regnmængde af 36—50 Tommer, ret ligelig fordelt over hele Aaret. Og vil man have en Skovegn med meget ulige Fordeling af Regnen, saa kan man tage Sjerra Nevadas vestlige Skraaning, hvis prægtige Skove i de sex Maaneder af Aaret ikke faa en Draabe Regn. Dertil er der rigtig nok blevet sagt, at det ikke er Mangel paa Sommerregn, men paa Vinterregn, der virker hæmmende paa Skovens Udvikling, i det Sommerregnen forbruges af de urteagtige Planter, som derved tage Luven fra Træerne, der skulle leve af den dybtgaaende Vinterregn; men sammenligner man Regnforholdene i denne Henseende i Skovegnene i de gamle nordostlige Stater med Præriegnen om den øvre Mississippi, finder man ikke nogen væsentlig Forskjel mellem dem. Der er begge Steder et Maximum i Begyndelsen af Sommeren og et andet ved Slutningen, og der er begge Steder et Minimum i Begyndelsen af Februar; 40—45 pCt. af Regnen falder i Prærierne om Efteraaret og Vinteren, og det samme er omtrent Tilfældet i nogle af Østens skovrigeste Egne. Den hele Theori om den manglende Vinterregns Betydning mangler kort sagt al Begrundelse. Da der ikke er noget Bevis for, at et tilfældig tørt Aar skulde kunne forhindre Skovdannelse i Præristaterne, og lige saa lidt for, at Tørkeperioder ere hyppigere der end andre Steder, kunne vi lade Spørgsmaalet om saadanne Perioders Indflydelse uberørt og gaa over til det sidste Punkt: nemlig at Regnmængden er for stor. Det er Lesquereux, der nærmest har gjort dette gjældende, og det er ganske sandt, at Regnmængden er stor i Præriegnene, og at et Overmaal af Fugtighed kan være hæmmende for Skovvæxten under visse Jordbundsforhold, og Whitney føres derved over til at udvikle sin Anskuelse, nemlig at det er den fysisk-geognostiske Beskaffenhed af Jordbunden, der er den egentlige Grund til, at Skov ikke har kunnet faa Fæste i Prærien. Alle Beskrivelser fremhæve Prærijordens overordentlige Finhed og Dybde. Man behøver blot at se paa Plovjærnet og sammenligne dets polerede Overflade i Illinois med en Ny-Englænders forkradsede og forhuggede Plov for at faa en Forestilling om den Grad, i hvilken Silikaterne ere findelte i denne rige, mørke, vidunderlig frugtbare Jord, som er saa fri for Sten, Rødder, Træstumper

og alt, hvad der kan hindre Redskabernes Indtrængen, at Bearbejdelsen af den er en Fornøjelse og intet Slid. Der er Provinser i Jowa, hvor Børn voxe op uden nogen Sinde at have set en Sten, som er stor nok til, at man kan kaste den efter en Hund. I hele Stater ligger dette vidunderlige Lag over de ældre faste Stenarter med en Tykkelse af indtil over hundrede Fod, fordum et pragtfuldt purpurfarvet Blomstertæppe, nu ydende de rige Afgrøder af skjægget Majs og gylden Hvede, som have gjort disse Egne til et af Jordens vigtigste Kornkamre. I Skovbæltet i Ohio, Indiana, Michigan og det nordlige Wisconsin bestaar Overlaget derimod af Glacialformationens grove, grusede og stenede Masser af overordentlig Mægtighed, kun hist og her dækkede af tynde Lag af finere Materiale, men saa snart man sætter sin Fod paa Prærien, forsvinde disse Istidens uregelmæssig hobede grove Produkter; de faste Stenarter ligge dybt, og over dem breder den vandrette eller svagt bølgende Præris karakteristiske findelte Jord sig i dybe Masser. Betragter man den Maade, hvorpaa Skov og Præri ere fordelte i en enkelt Stat, viser det samme sig. Den nordlige Del af Wisconsin bestaar af krystallinske Stenarter, der danne en ujævn Overflade med Rygge og Kegler af Granit og Trap og med mægtige Lag af groft Grus fra Øvresøens Glacialformation. Det er et tæt Skovterræn, væsentlig bestaaende af Sukkerahorn. Den mellemste Del af Staten er næsten udelukkende et Sandstensparti med Fyrreskov, vel ikke saa tæt som hin, men dog anselig, og den sydlige er den findelte Jord med bølget Præri og spredte Egelunde paa Bølgetoppene, alt hvilende paa et dybtliggende Underlag af Kalkstene og Dolomitter. Der synes altsaa ikke at kunne være Tvivl om, at Skovløsheden beror paa Jordens Findelthed, af hvad Grund, drister Whitney sig ikke til at afgjøre, men henviser Besvarelsen af dette Spørgsmaal til Plantefysiologen. Man kan forstaa, hvorfor Prærierne næsten uden Undtagelse ere indskrænkede til flade Egne, thi kun i bakkede Partier kan Overfladevandet faa Fald nok til efterhaanden at bortskylle de fine Jorddele, saa at der bliver et mere gruset og for Skoven gunstigt Jordsmon tilbage. Deraf kommer det, at Trævæxten i Prærien saa ofte er indskrænket til de dybt indskaarne Floders stejle Bredder (de saakaldte „bluffs"), ad hvilke Vandet strømmer raskt ned og udvasker de fine Smaadele, eller hvor det faste Underlag af Kalksten træder frem til Dagen. De oftere omtalte Trægrupper, som findes spredte over Prærierne, vise sig ved nærmere Undersøgelse

at staa paa gruset Jord, som enten ere Partier af Glacialformationen eller opstaaede ved, at Stedets Højde over den omliggende Præri har begunstiget en Bortskylning af Smaadelene. Ogsaa Jærnbanegjennemskæringerne have frembudt udmærkede Exempler paa Skovens Afhængighed af Jordbundsforholdene; selv gamle forladte Blygruber ude i Prærien omgives af en Gruppe Træer, fordi det grove Affald fra Driften, som ligger hobet om Grubeaabningen, frembyder de nødvendige Betingelser for Træernes Udvikling. Hvor uvillig Prærijorden er til at bære Træer, kan man se af, at det har været nødvendigt at sætte en høj Belønning paa Opelskning af Skov i Præristaterne. Staten Minnesota giver saaledes to Dollar om Aaret i ti Aar for hver Acre Land, som beplantes med Skovtræer (undtagen med „black locust"), og Kongressen er gaaet endnu videre, i det den indrømmer enhver Kolonist indtil 40 Acrer Land frit, naar han forpligter sig til at holde dem i Skovkultur i ti Aar. Bereder man ikke Jorden med største Omhu, bliver man skuffet; det er ingenlunde nok blot at holde Ilden ude.

Dannelsen af den dybe Prærijord maa have medtaget lange Tidsrum. Havet har ikke haft noget at gjøre dermed, thi man har ikke fundet Spor af Havdyr eller Havplanter i den, medens det ikke er sjældent at træffe Pattedyrknogler og Ferskvandsdyr. Alting vidner om en langsom og rolig Ophobning af findelte Stenarter. Whitney forkaster med god Grund Lesquereux's Forklaring, at Prærierne ere dannede i Indsøer, som efterhaanden gik over til Moser og lagdes tørre, saa at de skulle bestaa af en af Humusstoffer stærkt gjennemtrængt Jordmasse, der staar mellem Tørv og Muld, og at det er den saaledes opstaaede Jords Finhed, Uigjennemtrængelighed, sure og vaade Beskaffenhed, der er Skyld i Skovløsheden. Thi vel regner det stærkt i Præriegnene, og i Fordybningerne i den bølgende Præri kan man træffe moseagtig Jord, men at den i sin Helhed ikke har Mosens Karakter og ikke skylder Planter sin Oprindelse, det er klart nok. Den er en Lerjord, derom kan der ikke være Tvivl, og som en saadan søger Whitney ogsaa at forklare den, i det han betragter den som opstaaet paa Stedet selv ved en Smulring og paafølgende Udvaskning af de underliggende vandrette Lag af Kalksten, Dolomitter og Skifre. Denne Forklaring kan dog næppe bestaa for en strængere Kritik og gives ogsaa kun i Forbigaaende; Prærileret er sikkert ikke en Jordart, der ligger paa sit oprindelige Lejested, men er flyttet fra sit

Dannelsessted hen under Forhold, hvor Land- og Ferskvandsdyrs Levninger have kunnet indblandes i det, og dets før omtalte Beliggenhed til den store nordlige Glacialformation leder naturlig Tanken hen paa lignende Lermasser i Fortidens Jøkelegne, som udmærke sig ved deres Finhed, Mangel paa Lagdeling, Frugtbarhed og Levninger af Ferskvandsdyr, særlig paa den bekjendte „Løs"-Dannelse i Rhindalen. (C. F.)

8. **Den bengalske Kongetiger.** De fleste Jagtelskere saa vel som alle de, der gjærne læse om eventyrlige Vovestykker, ere temmelig vel bekjendte med de større Arter af Ostindiens vilde Dyr. Dr. Fayrer henvender sig derfor til mange Læsere. naar han udsender en lille Bog om Kongetigeren*), og da den indeholder en sammentrængt Beskrivelse af Dyrets hele Livshistorie saa vel som mange derhen hørende interessante Oplysninger, tro vi at gjøre vore Læsere en Tjeneste ved i følgende Uddrag af Skriftet at præsentere for dem Bengalens Tiger, den paa Grund af sin Størrelse, Styrke, Skjønhed og Vildhed med Rette saakaldte „Kongetiger", en sand „Kattenes Fyrste".

De fleste Mennesker besidde en ret god Forestilling om Tigeren og have yderligere befæstet og udvidet denne Forestilling ved hyppige Besøg i zoologiske Haver o. desl. Havde Løven ikke ved sin Manke faaet en ejendommelig majestætisk Værdighed, vilde man øjeblikkelig erkjende Tigeren for Katteslægtens Overhoved. I det mindste i Ostindien staar den, hvad Styrke, Størrelse, Behændighed og Skjønhed angaar, langt over Løven, der for Tiden kun findes i den nordvestlige Del af Landet, i Gujerat og Cutch, og af Dr. Fayrer betragtes som en vanslægtet Repræsentant for dens afrikanske Slægtning. Tigerens stribede Skind og dens kraftige rødlige Grundfarve, der saa prægtig fremhæves ved det hvide omkring Hovedet, ere gode nok som overfladiske Kjendemærker, men nærmere betragtet er det dog især dens frygtelige Hjørnetænder, de umaadelig udviklede Muskler omkring Hagen og Hovedet og dens i Sammenligning med Bagfødderne overordentlig svære Forpoter, der adskille den fra andre Katte. I hele dens øvrige anatomiske Bygning og især i dens Livsvaner er den simpelt hen en uhyre stor Kat, en monstrøs og glubende Udvikling af den silkebløde Mis, der spinder ved

*) The Royal Tiger of Bengal. By J. Fayrer, M. D., F. Z. S. London 1875. Sign. ogsaa en Artikel i dette Tidsskrift, 2den Række 1ste Bd., S. 335.

Arnen i næsten enhver europæisk Hytte. De skarpe, tilbagetrækkelige Kløer, det sagte Fodtrin, det baade til daglig og natlig Virksomhed indrettede Syn, den skarpe Hørelse, som den besidder, medens Lugtesansen er forholdsvis svag — i alle disse Punkter ses strax Slægtskabet, medens dens grusomme Natur og de høje Elskovshyl, som den rejsende, der har lejret sig i Urskoven, hyppig hører om Natten, naar Tigeren kalder paa sin Mage, uimodstaaelig minde ham om Katten, der piner en ulykkelig Mus, som er falden i dens Kløer, og senere trakterer Kammeraterne paa de omliggende Tage med en Serenade i Nattens Mørke.

Tigeren er et sky og gnavent Dyr, som man sædvanlig finder strejfende enlig om; men paa visse Tider af Aaret kan man være sikker paa, at dens Mage ikke er langt borte. Dens Yndlingsføde er det almindelige tamme Hornkvæg, der paa Ostindiens Sletter for største Delen bestaar af svage og smaa Dyr. Naar den ikke kan finde saadanne, tager den til Takke med Ostindiens forskjellige Arter af Hjorte og Vildsvin, ligesom den af og til ogsaa efterstræber Aber, Paafugle, ja endog mindre Dyr. Disse blive pludselig, som oftest om Natten, slaaede til Jorden, grebne i Struben og slæbte bort til et eller andet sikkert Sted i en nærliggende Urskov, hvor Tigeren har, hvad man kalder dens „Slagteplads“. Her æder den saa meget, den kan paa én Gang, lader Resten ligge og trækker sig tilbage til et blødt, nedtrampet Leje i Nærheden, hvorfra den efter et Tidsrum af doven Hvile kommer tilbage for at tage sig et nyt Maaltid paa Slagtestedet. Dette gjentager den, siger Dr. Fayrer, i flere Dage, saa længe indtil Lugten af Aadselet og de talrige Flokke af Glenter, Gribbe, Ravne og Adjudantfugle, der enten svæve i Kredse over det eller sidde overfyldte tæt ved, aabenbare Tigerens Skjulested for alle. Saa skifter den da Jagtdistrikt, især hvis det er i den regnfulde Aarstid, men hvis det er i den hede Sommertid, gaar den ikke langt bort fra de smaa med højt Græs bevoxede Strækninger, der støde op til et eller andet sumpigt Kjær, hvor den om Dagen kan gjøre sig det behageligt i Skyggen og om Natten liste sig omkring ved en eller anden Landsby i Nærheden i Haab om at bemægtige sig en Oxe. En Mand, der har godt Kjendskab til Tigerens Vaner, forsikrer os imidlertid, at med mindre det netop er i den største Hede, hvor der er meget knapt paa Vand, bliver en Tiger ikke mere end tolv Timer ved sin Slagteplads. I Nord- og Mellem-Indien plejer den at slæbe sit Offer hen til det nærmeste Vandløb, tilbringer hele Natten med

at fortære det, sover hele den næste Dag og søger næste Nat hen til andre Steder. Den tilbagelægger sjælden mindre Strækninger end 3 (danske) Mil paa en Nat, men ofte det dobbelte. I Løbet af en Nat fortærer den med Lethed en fuldvoxen tre Aars Bøffel uden at efterlade andet end Hornene og Hovene, thi dens mægtige Tænder knuse alle Benene. Dr. Fayrer anfører et nylig forefaldet Exempel paa Dyrets Styrke og Glubskhed: „En Tiger sprang fra en Højde med ét Sæt ned blandt en Flok Hornkvæg og slog i Springet med hver Forpote en Ko til Jorden. Begge vare slaaede fordærvet; den ene dræbte den øjeblikkelig og begyndte at æde den, medens det andet ulykkelige Dyr laa med knust Ryg i en Alens Afstand og saa sin Kammerats Skæbne."

Naar Huntigeren er meget forlegen for Føde, kan den undertiden forlade sine Unger, ja endog æde dem. De unge Tigre ere langt mere ødelæggende end de gamle, da de, naar de begynde Livet paa egen Haand, dræbe 3—4 Køer ad Gangen blot for Fornøjelsens Skyld, hvorimod en ældre Tiger sjælden dræber mere end ét Offer ad Gangen og har nok af dette for to, tre Dage, ja endog en Uge. Bøfler have en instinktmæssig Kundskab om Tigerens Nærmelse og vise den mest rodfæstede Afsky for den ved at snøfte, trampe frem og tilbage og slutte Kreds for at møde dens Angreb med Hornene. Røgteren søger ofte Ly for den midt i en saadan Kreds, og Tigeren maa da nøjes med et svagt, enligt Dyr eller ganske trække sig tilbage for saa frygtelige Modstandere.

Der er megen Afvigelse i Beretningerne om Tigerens Størrelse, til Dels begrundet i, at Skindet, naar det er flaaet, gjærne vil strække sig. Man har saaledes hørt om Tigre af 12 Fods Længde, ja endog et Par Tommer derover. Dr. Fayrer anslaar Længden fra Snuden til Halespidsen til mellem 9 og 12 Fod, men anser allerede en Tiger, der paa denne Maade maaler 10 Fod, for et stort Exemplar. Skulderhøjden er i Almindelighed 3½ til 4 Fod. Jerdon siger i sine „Ostindiens Pattedyr", at „en fuldvoxen Hantigers Middelstørrelse varierer mellem 9 og 9½ Fod i Længde; af og til dræbes der Tigre af 10 Fods Længde og maaske et Par Tommer derover, men de Historier, man saa ofte hører, om Tigre paa 11—12 Fods Længde, trænge visselig til Bekræftelse." En dygtig Jæger fortalte ham, at den største, han havde dræbt i Dinageporedistriktet, kun maalte 9 Fod og 8 Tommer.

De fleste Mennesker ville vist nok have bemærket Hjortenes Tilbøjelighed til at gnide deres Takker mod Træerne,

og de, der have læst Klassikerne, ville erindre Vergils Beretning om Tyren, der øver sig med Hornene imod et Træ, inden den vover sig i Kamp imod sin Medbejler; Tigeren har en lignende Tilbøjelighed til at kradse i Træernes Bark. maaske blot for at holde sine frygtelige Kløer i brugbar Tilstand. Dens Yndlingstræer i Urskoven bære dybe Ridser af disse Vaaben. Det ostindiske Figentræ vælges navnlig i dette Øjemed og findes ofte med dybe, lodrette Rifter i en Højde af 10 eller 12 Fod over Jorden. Vi erindre, at en Stuekat paa lignende Maade ødelagde Ryggen paa et smukt Kvartbind, der stod paa en Boghylde lige ved Gulvet: saa mærkelig gaar den Vane at hvæsse Kløerne gjennem hele Katteslægten.

Ved sit prægtige Værk om „Ostindiens Giftslanger“ vakte Dr. Fayrer en vis Opsigt ved at godtgjøre, at der i det ene Aar 1869 forefaldt 6219 Dødsfald paa Grund af Slangebid alene i Præsidentskabet Bengalen eller paa en Befolkning af noget over 48 Millioner Mennesker. Han forfærder os nu ved Beretninger om de Ødelæggelser, der foraarsages af menneskeædende Tigre, hvilke sidste undertiden bevirke, at Landsbyer, ja hele Distrikter forlades. I ét Tilfælde var en eneste Huntiger Aarsagen til, at tretten Landsbyer forlodes af Befolkningen, og et Areal af 250 Kvadratmile blev berøvet Agerdyrkningen, inden Dyret blev skudt. En anden Huntiger dræbte i 1869 127 Mennesker og standsede Færdselen paa en offentlig Vej i mange Uger, inden den bukkede under for en engelsk Jæger. I 1868 indberettede Øvrigheden i Godavery, at en Del af Landet var overløbet af Tigre, der gjorde alle Veje usikre, og at en Tiger nylig havde anfaldet en stor Skare Landsbyfolk i kun faa Hundrede Alens Afstand fra Politistationen. Det er umuligt at give nøjagtige statistiske Oplysninger om dette Punkt for hele det uhyre Land Hindostans Vedkommende, men Jerdon bestyrker disse Beretninger, i det han paastaar, at der i 1856 og de foregaaende Aar dræbtes gjennemsnitlig 2 à 300 Landboere om Aaret i Egnen øst for Jubbulpore. Som det synes, er det først, naar Tigeren bliver gammel og doven og Tænderne ere noget medtagne, at den kaster sig over Mennesker.*) Foruden at de nu foretrække Menneske-

*) Den samme Erfaring har man gjort med Hensyn til de Løver, der give sig af med Menneskejagt For Beboerne af en afrikansk Landsby er det galt nok, hvis der har slaaet sig en almindelig Løve ned i deres Nærhed, som hver Nat eller hveranden skal hente sig en Ko, en Ged, et Faar eller desl.; men værre er det, hvis det er en »Menneskeæder« ɔ: en Løve, der ikke lever af andet

kjød, opdage de ogsaa, naar de først have afrystet den for alle vilde Dyr naturlige Frygt for Mennesket, at dette er et let og fristende Bytte. I nogle Egne findes saadanne Tigre i Overflødighed, medens man i andre, som Oude og Rohilkund, næppe hører Tale om én hvert sjette Aar. De indfødte ere usædvanlig overtroiske, hvad Tigre angaar, og frygte paa mange Steder den dræbte Tigers Aand næsten mere, end de frygtede det levende Dyr. De smaa Nøgleben, der ere dybt indlejrede i Kjødet, anses for kostbare Tryllemidler, og enhver Jæger eller overhovedet enhver, der kjender noget til Tigerskind, véd, hvor vanskeligt det er at frelse Tigerkløerne. Knurhaarene blive ligeledes øjeblikkelig, naar en Tiger er skudt, udrevne af Jægerens Tjenere, inden deres Herre kan komme hen til Stedet, i det man anser dem for kostbare Elskovstryllemidler. Selv de, der i andre Henseender ere strængt retskafne, kunne ikke afholde sig fra saaledes at beskadige et Skind. I Egnen omkring Mirzapore oprejse de indfødte paa det Sted, hvor en Tiger har dræbt et Menneske, en underlig kegleformig Jordhøj, der er forskjønnet med et malet Overtræk, et Par Blomster og én eller flere mærkelig formede Pottemagergjenstande. Det anses for Helligbrøde at røre disse, og én Gang om Aaret besøge de omliggende Landsbyers Beboere disse Mindesmærker og tilbede Guderne der.

Det ved Tigrene foraarsagede Tab af Liv og Ejendom har endelig bragt Regeringen til at udnævne en Embedsmand i Præsidentskabet Madras med det særlige Hverv at udrydde dem. I andre Dele af Landet betales der en Belønning af 9 Kroner for et Tigerhoved, hvilket ansporer de indfødte Jægere til at skyde dem ved Selvskud og med Pile eller til at lægge Fælder for dem og forgifte dem. I det egentlige Bengalen dræbes der aarlig omtrent 1200 Tigre, af hvilke c. 4 pCt. ere Unger; men den overvejende Flerhed af dette Tal falder for europæiske Jægeres Rifler. Da Tigerjagten i vore ostindiske Besiddelser bidrager meget til at gjøre Livet der malerisk og tiltrækkende for Euro-

---

end Mennesker; hver Nat eller hveranden maa derfor en af Landsbyens Beboere falde som dens Offer, indtil det lykkes at dræbe den. Naar en saadan »Menneskeæder« af Løve eller Tiger er bleven dræbt, har det — efter hvad der forsikres — altid vist sig at være et usselt, gammelt, magert, skabet, næsten tandløst Dyr! De vilde Dyrs Hud og Kjød ere blevne for seje for deres svækkede Tandbesætning; de foretrække derfor nu Menneskekjød, og Nødvendigheden giver dem Mod til at gjøre, hvad de ikke let faldt paa tidligere, da de vare stærkere. (R. A.)

pæere, ville vi til Slutning meddele et Par Træk af denne spændende, men farlige Jagt.

Naar man erindrer, at foruden det nævnte Tab af Menneskeliv bliver Ejendomstabet, som de ostindiske Rovdyr foranledige, af Kapitajn Rogers anslaaet til 180 Millioner Kroner om Aaret, maa man finde det heldigt, at Tigerjagten frembyder saa mange Tillokkelser. Efter hvad der berettes, tager Dyret ogsaa til i Antal over hele Ostindien, uden Tvivl paa Grund af de indfødtes almindelige Afvæbning efter Oprøret, saa at der ikke er nogen Grund til at vente, at Jagten snart skal ophøre. Der er flere Maader, hvorpaa Tigerjagten drives i Ostindien. I Bengalen, Mellem-Indien og de nordvestlige Provinser forfølges Tigeren ind i sit Hjemsted, Urskoven, af Jægere, der ride paa Elefanter, eller den drives ved indfødte Klappere hen ad Passer og Skovveje, hvor den skydes fra Stilladser, der ere anbragte i Træerne ved den Sti, den maa passere. I Madras, Bombay og i Syd-Ostindien i det hele taget, hvor der kun holdes faa Elefanter, bliver Tigeren ofte jaget til Fods, men det er ved denne Slags Jagt, at der forefalder de største og farligste Ulykkestilfælde, i det intet Fremsyn eller Færdighed i Brugen af Skydevaaben altid er i Stand til at standse en saaret Tigers Fremstormen.

Ved at skyde Tigre fra Elefanter er det af Vigtighed at være godt bereden. En god Elefant, der er vel opdragen til Jagten, vil staa for Tigerens Angreb, ja endog styrte den i Møde; saa er det Rytterens Opgave at træffe den paa et dødeligt Sted, ellers springer den tit op paa Elefanten og forsøger at naa „Mahouten“ (Driveren) eller Jægerne i „Howdah“en. Ulykkestilfælde ere ikke sjældne i den Forvirring, der følger paa, i det Elefanten iler brølende omkring i Smerte og Frygt, medens „Howdah“ens Indehavere sønderflænges af Tigerens Kløer eller bringes i Fare ved deres Venners Ild. Dr. Fayrer anfører som Exempel den Skæbne, der ramte en Major, hvis Elefant, da den blev anfalden og forreven af Tigerkløerne, løb bort og kastede sin »Howdah“ af sig. Baade Majoren og „Mahouten“ lykkedes det imidlertid at faa fat i en overludende Gren, ad hvilken den indfødte i en Fart svang sig i Vejret og bragte sig i Sikkerhed. Majoren, der ikke var saa behændig, hang fast et Øjeblik, men faldt saa ned og til al Ulykke lige paa den saarede Tiger, der, uagtet den var lammet ved et Skud i Rygraden og ude af Stand til at bevæge Baglemmerne, greb Majoren med Forpoterne og tilfredsstillede sit Raseri paa ham ved dybt at sønderflænge hans ene

Ben og bide det andet endnu voldsommere. Efter at have tilbragt nogle skrækkelige Øjeblikke under Uhyrets Kløer blev Majoren befriet ved, at hans Ledsager kom til og dræbte Dyret. Til Trods for sine Saar og Amputationen af det ene Ben var Majoren dog i Stand til at vende tilbage til England. hvor han, som vi haaber, endnu er i Live og kan fortælle sin sørgelige Historie.

I de nordvestlige Provinser anvender man som oftest en anden Maade at dræbe Tigeren paa, i det man lægger en Lokkemad for Dyret og efter saaledes at have opdaget, hvor det befinder sig, driver det forbi Stilladser i Træerne, hvorfra det kan skydes. Der er megen Spænding og ikke saa liden Fare forbunden med denne Jagt, thi man har haft Exempel paa, at en Tiger er sprungen op i et saadant Stillads eller „Macsan", der dog heldigvis i det Øjeblik var ubesat. En Ven af os, der er meget erfaren i denne Slags Jagt, fortæller os, at saa snart en Tiger formodes at befinde sig i et Distrikt, kjøber man en tre Aars Bøffel, som man tøjrer forsvarlig i en Sti i Urskoven. Enhver mindre Lokkemad vilde blive tagen af Leoparden, og Tigeren vilde ikke synes om en Bøffel, der var større. Næste Morgen finde de indfødte dens Leje, hvor den hviler sig tæt ved Slagtestedet efter at have tilfredsstillet sin Hunger. Der holdes Krigsraad, og Jægerne opstilles i deres Stilladser, der ere opførte i de Hulveje, gjennem hvilke man vil drive Tigeren. Derpaa omringe en stor Mængde Klappere Dyret og drive det ved Støj fremad. Undertiden lykkes det Tigeren at smutte gjennem Linjen, men næsten hvad som helst vil faa den til at gjøre omkring, med mindre den er gammel og snedig. Et Blad f. Ex., der fra et Træ falder ned paa dens Vej, vil strax faa den til at vende om. Saaledes naar den da til sidst den aabne Vej foran Stilladserne og bliver strax beskudt fra dem. Ofte kæmper og dør den der, men undertiden slipper den ind i Urskoven, hvor det er en farlig Sag at følge den. Man lader den da i Ro til næste Dag og driver saa en Flok Bøfler derind. Disse, der hade Tigeren, deltage med Glæde i Jagten, og saa snart de finde den i saaret Tilstand, dræbe de den hurtig med deres Horn; er den derimod allerede død. danse de omkring den og støde i Luften med Hornene. Men en Tigers Livskraft er stor, og vi have hørt om en, der efter at være bleven beskudt fra et Stillads og have faaet sit ene Forben knækket dog undslap og løb henved 3 Mil, hvorefter den blev dræbt om Aftenen. (Af »Chambers Journal« ved Th. Scheelund.)

Indhold af 4de Binds 4de Hæfte.

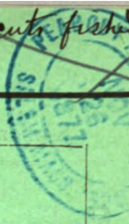
Af dette Tidsskrift udkommer aarlig 6 Hæfter (30 Ark) til en Pris for hele Aaret af 6 Kr. Subskriptionen, der er bindende for et Bind, modtages i alle Boglader og paa de kongelige Postkontorer uden nogen Prisforhøjelse. Bidrag — af hvilke originale Afhandlinger honoreres med 40 Kr. Arket — bedes sendte til en af Udgiverne eller til Philipsens Boglade.

De ærede Forfattere, som ikke, 8 Dage efter at et Hæfte af Tidsskriftet er udkommet, have modtaget en Anvisning paa Honoraret, anmodes om at henvende sig i Forlæggerens Boglade Højbroplads Nr. 5.

I alle Redaktionen af dette Tidsskrift vedrørende Anliggender behage man at henvende sig til Dr. phil. C. F. Lütken, som træffes i sin Bolig, Johannevej Nr. 10, sikrest fra 5-6 E., eller til Overlærer C. Fogh, Fælledvej Nr. 5, eller til Dr. phil. Eug. Warming, Læssøesgade Nr. 2, sikrest fra 5-7 E.

D'Hrr. Forfattere gjøres opmærksomme paa, at Tidsskriftet følger **Grundtvigs Haandordbog**.

Varmeangivelserne i dette Tidsskrift ere efter det hundrededels Thermometer, Vægt- og Maalangivelserne ere danske, — for saa vidt andet ikke udtrykkelig er bemærket.



TIDSSKRIFT

FOR

POPULÆRE FREMSTILLINGER

AF

NATURVIDENSKABEN,

UDGIVET

AF

C. FOGH, C. F. LÜTKEN og EUG. WARMING.

FEMTE RÆKKE.

(Fire og tyvende Aargang)

FJERDE BINDS FEMTE HÆFTE.

KJØBENHAVN.

P. G. PHILIPSENS FORLAG.

THIELES BOGTRYKKERI.

1877.

Kjøbenhavn.] P. G. Philipsens Forlag. [1877.

Søfarten og Skibsbygningskunsten.

En Fremstilling af Søvæsenet og dets historiske Udvikling.

Af

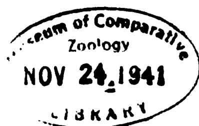
J. C. Tuxen,

Kommandør.

Med 12—15 store Afbildninger, ca. 180 Textbilleder og 4 lithograferede Sejl- og Taklingstavler.

Paa enhver Beboer af Landjorden plejer det friske frejdige Sømandsliv med dets tusinde Farer og Æventyr at udøve en ejendommelig Tiltrækning. Orlogsmanden med sine pandserklædte Sider, det ilende Dampskib, Koffardifareren med sin stolte Rejsning, de bugnende Sejl og vajende Flag, den brogede Vrimmel af store og smaa Fartøjer, der bedække de mægtige Vandveje, ad hvilke Nationerne udvexle deres Produkter eller mødes i alvorlig Dyst, Alt dette frembyder et livligt og mangfoldigt Billede, som det vel er Umagen værd at betragte. Hos Nordboen er denne Følelse sikkert ikke mindst udviklet; vor Fortid og Historie, ja, vore bedste Minder ere knyttede til det Hav, der beskyller vore Kyster.

Ikkedestomindre er vor Kundskab om Søen, om de Flaader, der bedække den, og om Sømandens Liv ombord kun ringe. De talrige Foranstaltninger, der træffes i Havne, paa Kyster, ja, ude paa det aabne Hav for at sikkre Menneskeliv og støtte de modige Mænd, der søge deres Erhverv ved at besejle det, kjende vi kun ufuldstændigt, og Forholdet bliver endnu værre, naar der spørges om, hvorledes et Skib bliver til, eller hvorledes dets forskjellige Dele og Udstyr benævnes, hvorledes det navigeres og manøvreres, eller hvad det er for særegne Ord og Udtryk, Sømanden anvender i det daglige Liv. I Literaturen foreligger der kun sparsomme og spredte Oplysninger i denne Retning, og en samlet populær Fremstilling af Søvæsenets historiske Udvikling og nuværende Standpunkt turde ventelig derfor være det danske Publikum velkommen og afhjælpe et virkeligt Savn.



Islandske Naturforhold med særligt Hensyn til Mosvæxtens Betydning for Landskabet.

Af Adjunkt Chr. Grönlund.

Forfatteren af denne Artikel har i en tidligere Aargang af dette Tidsskrift*) givet nogle Skildringer af »Islandske Naturforhold med særligt Hensyn til Islands Plantevæxt.« Disse vare væsentlig byggede paa egne Iagttagelser under et sex Ugers Ophold paa Island i Sommeren 1868. Otte Aar senere, i Sommeren 1876, foretog jeg atter en Rejse til den i mange Henseender saa ejendommelige og mærkelige Ø, og da jeg udelukkende rejste i botanisk Øjemed, gjorde jeg mig bekjendt med Plantevæxten paa en stor Del af Øen og foretog navnlig en Rejse paa over syv Uger til den nordlige Del af Island, som jeg gjennemrejste lige til den store Sø Myvatn i den nordostlige Del af Øen.

Naar man ofte fra Morgen til Aften og undertiden den lyse Sommernat med sidder paa Hesteryg, har man god Tid og rig Lejlighed til at lægge Mærke til sine Omgivelser; blandt andet iagttog jeg da ofte paa mine Rideture, hvilken Rolle Mosserne spillede i landskabsmalerisk Henseende, og jeg havde stor Glæde af at betragte

*) Se dette Tidsskrifts 4de Række 2det Bind S. 107—127.

de store, friskgrønne Fjældskraaninger, som for en stor Del skyldte dem deres Skjønhed. Naar jeg saa til andre Tider vadede gjennem Moser eller klatrede op og ned i Kløfterne eller besteg Fjældene eller undersøgte Plantevæxten ved de varme Kilder, ved de skummende Vandfald, ved de rislende Bjærgbække, var der overalt Rigdom paa Mosser, og overalt fandt jeg Glæde i at se den ene smukke og for mig ofte ukjendte Art efter den anden. I den vilde og kolde Natur vare de saftiggrønne Mosser det formildende Element, der uvilkaarlig førte Tankerne bort fra den mørke Lava til de lyse, danske Bøgeskove.

Da jeg efter min Hjemkomst til Danmark begyndte at gjennemgaa mine Fund, og da derved de mange Rejseminder bleve opfriskede, fik jeg stor Lyst til at drage Mosserne frem af deres Skjul og til at henlede andres Opmærksomhed paa den Rolle, de spille paa Island, og paa de store Bidrag, de yde til at give Landskabet forøget Liv og et malerisk Præg, og jeg har derfor nedskrevet disse Blade, i det jeg antog, at de muligvis kunde være af Interesse for nogle af Tidsskriftets Læsere.

Jeg anser det for overflødigt at give en udførlig Beskrivelse af Mossernes Udseende og af Forskjellighederne i deres Bygning; jeg vil kun i Korthed henlede Opmærksomheden paa nogle af de Forhold, der gjøre disse uanselige Smaavæsener saa tiltalende for Beskueren.

For saa vidt man betragter disse som oftest selskabelig voxende Planter i større Afstand, have Bladenes Farve den største Betydning. De kunne vexle fra den livligste, friske, lysegrønne Farve til at være mørke og sortegrønne; de kunne glinse som Fløjl eller være aldeles matte og glansløse, de kunne endog have en anden Farve end den grønne og være hvide som Sølv eller gulglinsende

som Guld eller røde som Purpur, og de kunne i tørt Vejr være aldeles hvidgraa, naar hvert Blad ender i et langt, farveløst Haar, som da bliver det tonegivende. Naar man paa nært Hold betragter den enkelte Plante eller Mostue, træde andre Forhold til, som vise, med hvilken Uendelighed af Former Naturen har kunnet variere den for Mosserne fælles Type, det være sig med Hensyn til Planternes Størrelse, til deres Forgrening, til Bladenes Stilling paa Stænglen, eller til deres Retning eller til de enkelte Blades Form. Medens nogle Mosser ere smaabitte Dværge paa mindre end én Linjes Højde, ere andre i Forhold til disse store Kæmper paa én eller flere Fods Længde; medens nogle ligesom Palmerne kun bestaa af en eneste ugrenet Stængel, ere andre stærkt og ofte smukt forgrenede, i det de snart have Form som smaa Træer med Stamme og Krone, snart ere saa regelmæssig og ejendommelig forgrenede, at hele Planten kommer til at ligne et fintdelt Bregneblad. Nogle Arter hæve sig rankt i Vejret, medens andre krybe langs med det Underlag, hvorpaa de voxe, hvad enten det er Jord, Sten eller Træbark.

I Bladenes Stilling til Stænglen viser der sig ogsaa stor Afvexling. De kunne være fæstede kun til to af Stænglens Sider, hvorved hele Planten bliver fladtrykt, eller være stillede i flere Rader; de kunne være tiltrykte til Stænglen, eller staa mere eller mindre ud til Siderne; undertiden vende alle Blades Spidser ud til én Side, hvilket ogsaa giver Planten et ejendommeligt Udseende.

Selve Bladene ere som bekjendt meget simpelt byggede, i det de blot bestaa af smaa, uanselige Bladplader, der som oftest kun ere dannede af et eneste Lag bladgrøntførende Celler; ikke desto mindre ere de næsten

lige saa rige paa Former som de højere Planters Blade. Snart ere de brede og korte, snart smalle og spidse, snart ere de lige som en Naal, snart krumme som en Segl, snart ere de tørre og raslende, snart saa tynde og saftige, at de strax skrumpe sammen, naar de blive tørre, snart ere de glatte, snart stribede paa langs eller bølgede paa tværs, hvilket sidste ofte giver dem et ejendommeligt Udseende.

Paa Grund af Bladets fine Bygning er det en nødvendig Betingelse for Mossernes Liv, at Luften er fugtig og ikke alt for varm; derfor kunne de ikke ret udvikle sig i det varme Jordbælte, derfor ere de kolde og koldt tempererede Lande deres egentlige Hjem, derfor skrumpe Bladene ind i den tørre Sommertid, derfor udvikle de sig bedst i den tidlige Foraarstid og sent paa Efteraaret. Naar Bøgen mister sine Blade, bugne Mosserne af Sundhed og Kraft, og naar den grønne Farve hos de højere Planter mere og mere taber sig, frydes Øjet ved det grønne Mosdække paa Jord, paa Sten og langs op ad Træstammerne.

Det er dog ikke i de Egne, hvor Træerne bære deres Kroner paa høje Stammer, at Mosserne spille deres største Rolle i landskabsmalerisk Henseende, men især i de kolde og subarktiske Jordbælter, hvor Træerne blive til Buske eller aldeles mangle, og hvor Blomsterplanterne mere og mere træde i Baggrunden. Jeg vil blot minde om Sibiriens udstrakte Tundraer, der hovedsagelig ere bedækkede med Jomfruhaar (*Polytrichum*) eller Tørvemos (*Sphagnum*), og jeg vil henlede Opmærksomheden paa Islands Fjælde og Lavamarker, som jeg ret snart skal føre Læserne hen til.

Førend vi begive os paa Rejse, vil jeg kun endnu berøre, at ogsaa Mossernes Sporehuse vise stor Forskjel

i Bygning. De kunne være runde eller kantede, glatte eller stribede, lange og smalle eller korte og tykke; de kunne staa lige til Vejrs eller være mer eller mindre bøjede til Siden eller aldeles hængende med Laaget nedad. Baade dette, Hætten og Børsten frembyde mange Forskjelligheder i Bygning; den sidste bidrager meget til at forhøje Mossernes Skjønhed, især naar disse voxe i tætte Tuer og den ene Børste hæver sig i Vejret ved Siden af den anden. Hos nogle Arter ere Børsterne rigtig nok saa smaa, at de ere skjulte imellem Stænglens øverste Blade, men hos andre ere de flere Tommer høje. De kunne være gule, brune eller smukt røde og glinsende; de kunne staa lige til Vejrs eller bøje sig nedad; hos nogle Arter er Børsten mere eller mindre snoet om sin egen Axe, hos andre, som hos den meget almindelige *Funaria hygrometrica*, forandrer dens Retning sig efter Luftens Fugtighed; i tør Luft er den stiv og opret, men i fugtig Luft, naar dens Celler ere meget saftfyldte, bliver den bøjelig og snoer sig i forskjellige Retninger.

Efter disse indledende Bemærkninger skal jeg nu gaa over til det egentlige Æmne og omtale Mossernes Forekomst paa Island, i det jeg dertil skal knytte Skildringer af islandske Naturforhold. Jeg vil dog ikke bede Læserne om at følge mig fra Sted til Sted, men jeg vil føre dem hen til forskjellige Egne af Øen, hvor Mosserne paa en eller anden Maade spille en Rolle. For at Læserne dog strax kunne komme midt ind i det islandske Rejseliv med alle dets Ejendommeligheder og Besværligheder, vil jeg bede dem om til en Begyndelse at følge et lille Stykke med mig paa Vejen.

Paa Island rejser man som bekjendt altid til Hest.

Da jeg første Gang var paa Island*), rejste jeg i større Selskab, denne Gang var jeg ene med min Fører, som, nogle Dage før jeg den 1ste Juli tiltraadte min Rejse til Nordkysten af Øen, var bleven Student fra Reykjaviks lærde Skole. Vi rejste med sex Heste, af hvilke de fire skulde bruges til Rideheste, medens de to skulde bære de fire smalle islandske Bagagekufferter, det islandske Telt og den paa saa lang en Rejse nødvendige Sovepose. Foruden Proviant og Klæder havde jeg medtaget en stor Del Papir til at tørre Planter i og en Mængde Smaaposer til Indsamling af Mosser og Laver. Den ejendommelige Rejsemaade og den ubetydelige Bagage, man kan føre med sig, gjør det meget vanskeligt for den rejsende Botaniker at gjøre store Indsamlinger, og man maa i saa Henseende ofte lægge Baand paa sin Lyst og indskrænke sig til blot at notere forskjellige Planters Forekomst.

Vi ville da nu tænke os hensatte til det nordlige Island. Som det vil ses paa Landkortet, gaar Landet mod Nord ud i en Mængde Halvøer, mellem hvilke store Fjorde skære sig ind fra Ishavet. Lange og dybe Elve løbe ud i Fjordene gjennem smalle Dale, der for en stor Del ere frugtbare og bedækkede med et yppigt Græstæppe, undertiden bevoxede med lavt Birkekrat. Mellem Dal og Dal er der Bjærge, som strække sig i lange Kjæder, der ofte ligne Volde eller Bastioner ved at være flade ovenpaa. Mellem disse høje Bjærgvolde er der dog Lavninger eller »Skarder«, som adskille Vold fra Vold. Paa andre Steder, som paa den prægtige Halvø vest for Eya- eller Øfjorden, ligge Bjærgene mere uregelmæssig og have ofte en anden

*) Se ogsaa mine Skildringer i »Fædrelandet«, 1869, Nr. 116—18.

Form, i det de ere spidse og kantede og minde om storartede ægyptiske Pyramider.

Naar man, som det var Tilfældet med mig, rejser fra Sydlandet af op til den vestlige Del af Nordlandet for derfra at ride til den østlige Del af dette, eller med andre Ord, naar man rejser fra Grimstunga til Myvatn, maa man ride fra Dal til Dal, passere de rivende Elve og drage gjennem Bjærgskarderne. For at naa disse maa man ofte gjøre lange Omveje op eller ned ad de grønne Dale.

Den 11te Juli opholdt jeg mig ved Gaarden eller Bæren Vidimyri i en Dal, der gjennemstrømmes af den brede Elv Hératsvötn, som løber ud i Skagafjorden. Jeg tilbragte næsten hele Dagen med at undersøge Plantevæxten og navnlig Mosserne i en af de mange prægtige af Bække eller Smaaelve gjennemstrømmede Kløfter, af hvilke der findes en Mængde paa Island. Om Aftenen søgte jeg tilbage til den af Jord og Træ byggede Bær. Lige over for laa en lille, uanselig Jordkirke med en græsbevoxet Kirkegaard, og mellem Bæren og Kirken var der en flad grøn Plet, paa hvilken jeg havde opslaaet mit lille islandske Telt.

Træt af Kløftvandringen krøb jeg tidlig ind i den lune Faareskindssovepose, men allerede Kl. 6 maatte jeg paa Benene igjen, da jeg havde en lang Dagsrejse. Selv om man imidlertid begynder Forberedelserne Kl. 5 eller 6, kommer man ikke af Sted før to til tre Timer efter. Hestene gaa løse omkring, og man er ofte Timer om at finde dem; saa skulle de sadles, Kufferter, Teltstænger og Sovepose skulle læsses paa dem, man skal til Afsked have en extra Kop Kaffe og selv tage Afsked med Folkene

i Gaarden. Alt dette fik dog til sidst en Ende, og Ridtet gik videre.

Først maatte vi, min Fører og jeg, ride gjennem Myrer, hvor der ofte ikke var Spor af Vej, og hvor Hestene maatte omgaa de blødeste Steder og føle sig for med Fødderne for ikke at synke ned i Mosen. Efter en god Times Rídt kom vi til Elven Hératsvötn, som paa dette Sted var saa dyb, at man ikke kunde ride igjennem den; man maatte da henvende sig til en Færgemand. Ridetøj og Bagage bleve tagne af Hestene; disse bleve drevne ud i Elven, og prustende svømmede de over den; bagefter førtes vi rejsende og Bagagen over i den lille Færgebaad. En saadan Overfart varer imellem én og to Timer.

Skjønt jeg skulde nord paa, maatte jeg dog paa den anden Side af Elven ride et godt Stykke mod Syd til en Præstegaard Miklibær og til Gaarden Silfrastadir. Her havde min Fører stor Lyst til at overnatte, men Klokken var kun fire, der var halvanden Dags Rejse til Akureyri, og i Følge min Rejseplan maatte jeg naa denne Nordkystens største Handelsplads næste Aften. Der var imidlertid 12 til 14 Timers Ridt til den næste større Gaard, og der var derfor ikke andet for end at bestemme sig til at slaa Telt op fjærnt fra menneskelige Boliger. Paa Kortet havde vi set, at vi skulde gjennem en Dal, Nordrárdalr og over en Hede, Øxnadalrheidi, men hverken min Fører eller jeg kjendte disses Beskaffenhed, og paa Island bruges Benævnelsen Hede om Partier af meget forskjelligartet Udseende. Sædvanlig ere Hederne fladere Strækninger med vulkansk Underlag, der er bedækket med Muld, i hvilken enkelte Plantearter ere fremherskende som Hedelyng, Revling, Melbærris, Dværgbirk,

buskformede Pile, Ener o. fl.; men høje Fjælde benævnes ogsaa Heder f. Ex. Vaalaheidi øst for Akureyri og den smukke Heljardalrheidi, en høj Bjærgryg mellem Eya- og Skagafjorden. Nordrárdalen og Øxnadalrheden viste sig begge at være smalle, af Fjælde begrænsede Kløfter.

Til Silfrastadir havde vi passeret lave Strækninger uden mærkelige Fremtoninger, men nu blev Vejen mere og mere stenet og Naturen mere og mere storartet. Da vi havde passeret en rivende Elv med store Stene i, blev Kløften snævrere og snævrere. Elven brummede og larmede lige ved den stenede Vej, paa hvilken man maatte ride Skridt for Skridt; Dalen paa begge Sider var ganske smal og begrænsedes af pyramideformede Fjælde, der vare os ganske nær. Stadig bugtede Kløften og som Følge deraf tillige Ridestien sig, saa at nye Fjældpartier kom frem, og den ene Pyramiderække afløste den anden. Det var et prægtigt Syn! Øverst oppe den hvide Sne, der dannede en Modsætning til den mørke Fjældmasse; længere nede paa denne store mørkegrønne Pletter, der skyldte Græsser, Mosser og andre Smaavæxter deres grønne Farve. Men hvad der midt i denne storartede Natur navnlig kom mig venlig i Møde og ret paa en slaaende og højst tiltalende Maade bragte Liv og Venlighed i den vilde Natur — det var lange Striber af den friskeste lysegrønne Farve, der vare smalle højere oppe paa Bjærgsiderne, men bleve bredere og bredere ned mod Foden af Fjældene. De skyldtes udelukkende nogle faa, selskabelig voxende Mosarter, og det er især for deres Skyld, at jeg har bedet Læserne om at følge mig paa min Rejse i denne vilde Natur. Fra Fjældtoppene søger Snevandet at bane sig Vej ned ad Siderne; det danner da den ene lille Bæk ved Siden af den anden, men just ved saadanne kølige,

rindende Vande trives nogle prægtige, saftiggrønne Mosser, som voxe selskabelig i store sammenhængende Masser.*) Ved Foden af Fjældene blive Bækkene, der næres af andre Vandløb, stedse bredere og det grønne Mostæppe derfor større og større.

Det var et trættende Ridt gjennem den stenede Kløft, men hver Gang et nyt Fjæld med den dejlige Bøgebladsfarve dukkede frem, kom jeg i en egen oplivet Stemning, som førte mig tilbage til de lyse Bøgeskove, som jeg maatte savne hele Sommeren igjennem. Hele den omgivende Natur bidrog til at forhøje denne Stemning; det var det prægtigste, klare Solskinsvejr, men Solens Straaler kunde dog ikke naa ned i den snævre Kløft, de belyste kun Bjærgtoppene, og efterhaanden som Solen dalede, kom mere og mere af disse til at ligge i Mørke; saa skinnede de kun paa de øverste Snetoppe, men til sidst kom ogsaa disse til at ligge i Skygge. Klokken kunde vel omtrent være ti, da Solen forekom mig at være gaaet ned; vi maatte imidlertid vedblive at ride, da der ingensteds var Græs nok til Hestene. Til sidst, da Klokken var henved elleve, fandt vi os aldeles omgivne af Fjælde; hele Kløften syntes lukket af disse, og Himlen, som dog for største Delen skjultes af Fjældene, var overtrukken med tynde Skyer, der dels glødede som Purpur, dels vare glimrende lueforgyldte.

Endelig fandtes der en større Græsplet lige under et højt Fjæld. Teltet blev opslaaet midt i en fugtig Mosplet, det var det eneste flade Sted, der kunde findes; tæt ved rislede en Bjærgbæk, som var bræmmet af de nævnte,

---

*) *Bartramia fontana, Webera albicans, Brachythecium rutabulum* var. *rivulare, Hypnum uncinatum.*

lysegrønne Mosser. Midt i denne prægtige Natur maatte man sørge for de legemlige Fornødenheder: Spiritusapparatet kom i Virksomhed; der blev hentet Vand fra Bækken, henkogte Sager bleve udpakkede og opvarmede, men langt ud paa Natten blev jeg siddende paa en Rejsekuffert og kunde ikke løsrive mig fra det prægtige Syn. Det forekom mig, at det var en mild og varm Sommernat, men da jeg saa paa Thermometret, viste dette kun 4° R. Jeg gjorde flere Gange den Erfaring, at man, naar det ikke blæser, langt mindre mærker til Kulden paa Island end i Danmark.

Dog paa en Islandsrejse vexler Lys og Skygge, Medgang og Modgang, Poesi og Prosa. Jeg vaagnede om Morgenen ved, at Regnen piskede paa Teltet og dryppede mig ned i Ansigtet; senere vækkedes jeg ved, at en Bonde, der rejste den modsatte Vej, brølede ind i Teltet for at faa at vide, hvor vi kom fra, og hvor vi skulde hen, og for at spørge, om vi vilde smage hans Brændevin. Jeg krøb ud af Teltet; alt var koldt og vaadt, og nu Fjældene — Mostæpperne — Snemasserne, den prægtige Himmel? Alt var borte, man saa kun ligesom Digteren Baggesen, da han besteg Harzen og først vendte sig om for at nyde Udsigten, da han havde naaet Toppen — lutter Taage.

Naar jeg har skildret Naturen og Mossernes Bidrag til at forhøje dennes Skjønhed i den smukke Nordrárdalr og Øxnadalrheidi, er det ikke, fordi de lysegrønne Mosser optræde her med større Yppighed end mange andre Steder paa Island, men paa Grund af den Interesse, som hele den smukke Kløft frembyder. Tvært imod ere de prægtige Mosskraaninger endnu mere fremtrædende i andre Egne, f. Ex. paa Sydlandet ved den herlige Hvalfjord og

paa Vejen fra Reykjavik til denne øst om det nok som bekjendte Esjabjærg og andre Fjælde.

Hvilken Betydning de lyse Mosser have til at oplive Landskabet, mærker man ogsaa, naar man kommer til en Egn, den være nok saa smuk for Resten, hvor de mangle. Dette var saaledes Tilfældet ved Myvatn. Jeg vil ikke her forsøge paa at give en Skildring af den vilde, vulkanske Natur omkring denne dejlige Sø, dels fordi jeg næppe vil være i Stand dertil, og dels fordi Mosserne der spille en mindre fremtrædende Rolle. Jeg vil kun fremhæve, at jeg paa Gaarden Reykjahlid, hvor jeg tilbragte 10 meget interessante Dage sammen med Professor Johnstrup og hans Rejsefæller, gjorde Udflugter til flere Bjærge f. Ex. til det stejle, plantefattige Hlidarfjall, det paa Nordvestsiden af Myvatn beliggende Fjæld Vindbelgr og den langstrakte Bjærgryg Dalsfjall. De to sidste vare tildels stærkt bevoxede med Birke- og Pilebuske, Dværgbirk og flere urteagtige Fjæld- og Hedeurter, men de gjorde begge et Indtryk af Ensformighed: overalt den samme mørkegrønne Farve, overalt de samme og det ikke meget talrige Plantearter. Der manglede rindende Vand, Øret savnede Lyden af den syngende Fjældbæk, og Øjet længtes stedse efter de lyse Mosskraaninger, som det forgjæves spejdede efter.

Dog det er nu paa Tide at forlade den foraarsgrønne Mosvæxt, hvis Betydning i landskabsmalerisk Henseende vil være indlysende for enhver; jeg vil fremdrage et andet Billede.

Naar man syd fra rejser op til Nordlandet og følger den mest befærdede Vej, overnatter man gjærne ved Gaarden Kalmanstunga, inden man foretager det lange Ridt over den højtliggende, ubeboede Grimstungaheidi,

der fører fra Sydlandet til Nordlandet. Jeg ankom til Kalmanstunga den 4de Juli om Aftenen og opslog mit Telt lige ved en lille sladrende Bæk med Udsigt til de store snedækkede Bjærge Ok- og Gejtlandsjøklerne, hvis Toppe om Aftenen glødede i den nedgaaende Sols Straaler. Tidlig næste Morgen skulde vi ride videre, da man, naar man er ukjendt med Vejen og fører flere Heste med sig, ikke kan ride over Grimstungahede paa mindre end 20 Timer. Dog »Mennesket spaar, Vor Herre raa'er«; den Dag blev der ikke noget af Ridtet; det var som om mine sex Heste havde en Forudfølelse af Rejsens Besværlighed, thi de vare alle flygtede syd paa, og de bleve først fundne Kl. 3 om Eftermiddagen.

Jeg maatte da blive den Dag over i Kalmanstunga, noget jeg dog ikke kom til at fortryde. Først søgte jeg op i den lille Kløft, hvorigjennem den nævnte Bæk bugtede sig, og senere opdagede jeg ikke langt borte en Lavamark eller et «Hraun«, langs med hvilket der løb en bred og dyb Aa, hvis mælkehvide Vand viste, at det havde sit Udspring fra en Jøkel. Paa begge Steder gjorde jeg et rigt Udbytte navnlig af Laver og Mosser.

Da jeg i Afstand saa Lavamarken med dens sønderrevne Stenblokke og med dens Takker og Spidser, syntes det mig, at den havde en ejendommelig Farve, som jeg ikke strax kunde forklare mig: den mørke Lavamasse var paa mange Steder lysegraa, som om den var bedækket med gammel Sne. Jeg saa nok, at dette kun var tilsyneladende, og da jeg kom nærmere, opdagede jeg, at det var en gammel bekjendt, der frembragte den hvidgraa Farve. Det var en paa Island meget almindelig Mos, den uldbladede Graamos (*Grimmia lanuginosa*), som jeg dog ikke før havde set i saa store Masser uden i

fugtig Tilstand, i hvilken den danner et mat mørkegrønt Overtræk paa Lavaen. Her var den ganske tør; Bladene havde da bøjet sig ind imod Stænglerne, og de lange hvide Haar i Spidsen af dem bleve derved meget fremtrædende. Senere saa jeg oftere store graafarvede Flader, der udelukkende skyldte denne Plante deres ingenlunde livlige Farve, men hvad enten den er tør eller fugtig, graa eller mørkegrøn, bidrager den til at forandre Lavamarkernes Udseende, og hvor den ikke er eneherskende, bidrager den sammen med gul- eller graafarvede Laver og med Mosser i alle mulige Afskygninger af den grønne Farve i høj Grad til at give de vilde Hraun et malerisk Udseende.

Jeg fremhæver imidlertid ogsaa denne Mosart paa Grund af dens Betydning i Naturens Husholdning. Mosserne bane som bekjendt Vej for højere Planter ved hurtig at opløses og omdannes til Muld; de have imidlertid nogle langsomt voxende Forgængere, som vi først maa opholde os lidt ved, nemlig Laverne eller Lichenerne.

Fra først af er Fjældet — eller for at blive ved de islandske Lavamarker — fra først af er den nye Lava naturligvis aldeles blottet for Plantevæxt. Lidt efter lidt bliver den overtrukken med en Skorpe af smaa Lavplanter, der voxe saa inderlig fast til Stenene, at de synes at udgjøre et med disse.

Jeg havde rigelig Lejlighed til at iagttage de paa Lavaen voxende Planter i de prægtige Hraun, der findes umiddelbart uden for Reykjahlid, omringe Kirken og naa helt ud i Myvatn. De hidrøre fra store vulkanske Udbrud i Aarene 1724 til 29 og ere altsaa omtrent 150 Aar gamle. Ikke desto mindre var største Delen af Lavaen kun bevoxet med skorpeagtige Laver, hvorimod de højere

udviklede Laver og Mosserne traadte i Baggrunden. Af de første fandtes der især to Slags, nemlig den saakaldte Navlelav (*Gyrophora proboscidea* o. fl.), som kun er fastvoxet til Stenene ved en lille Tap paa Undersiden, og den graa, buskformet forgrenede Korallav (*Stereocaulon denudatum*), af Mosser især det nys nævnte Graamos. Hvor der var Revner i Lavablokkene eller andre Fordybninger, i hvilke der havde samlet sig lidt Jord eller Sand, var Graamosset strax paa Færde, og har det først begyndt at voxe, udvikler det sig til store, afrundede Tuer. Undersøger man nøjere disse, vil det vise sig, at de nederste Dele af Planterne til Dels ere opløste og omdannede til Muld. Bliver Lavaen ældre, udbrede Mosserne sig mere og mere, især naar Lavamarken ikke er alt for ujævn og sønderreven, og jeg red flere Gange over Flader, der aldeles vare bedækkede af denne Plante, hvorimod den paa Heder, om hvilke jeg antog, at de vare endnu ældre, var traadt i Baggrunden for de for Hederne karakteristiske Blomsterplanter, af hvilke jeg allerede har nævnet en Del.

Vi ville nu forlade Graamostæpperne og drage et tredje Billede frem.

Overalt paa en Rejse gjenenm Island træffer man paa prægtige, vilde Kløfter, som for det meste vandes af større eller mindre Elve, der ofte danne smukke Vandfald. Til en saadan Kløft vil jeg bede Læserne om at følge mig. Det var den 22de Juni, kort førend jeg tiltraadte min lange Nordlandsrejse. Jeg havde i et Par Dage opholdt mig i Reynivellir Præstegaard og gjort Udflugter fra samme. Præstegaarden er fattig og tarvelig, men den indeholder rige Skatte, da den lærde og tillige meget gjæstfrie Præst, Sira Thorvaldr Bjarnason, ejer et stort Bibliothek, indeholdende Værker baade i levende og

døde Sprog, endog i Sanskritsproget. Dog Præsten interesserede sig ikke blot for de døde Bogstaver, han havde ogsaa et aabent Blik for Naturen og var rede til at ledsage alle de rejsende, der søgte til hans Præstegaard. Da han aldrig blev træt af at løbe op og ned ad Fjældene, var han en udmærket Ledsager for en paa disse klatrende Botaniker.

Præstegaarden ligger i en grøn Dal, der gjennemstrømmes af en laxerig Elv, hvis Vand løber ud i den smukke Hvalfjord. Imellem denne og Dalen, hvori den lille Trækirke ligger, er der en omtrent 1000 Fod høj Bjærgryg, den saakaldte Reynivellir-Hals med stejle Sider og flad ovenpaa. Paa de fleste Steder kan man kun til Fods bestige den, og hver Gang, vi vandrede over den, havde jeg rig Lejlighed til paa nært Hold at iagttage de lysegrønne Mosser, hvis Skjønhed jeg allerede har søgt at give en Forestilling om, thi den ene lille Bæk rislede ned ad Fjældene efter den anden.

Den 21de Juni havde vi foretaget en Botaniseretur sammen blandt andet for i Ebbetiden at kunne samle Tangplanter i Hvalfjorden, og om Aftenen rede vi en herlig Tur langs Fjældskraaningen paa Sydsiden af denne og selvfølgelig langs Nordsiden af Reynivellir-Hals. Det havde regnet noget om Eftermiddagen, og Luften var endnu fugtig, saa at Mosserne paa de mange Fjældblokke, som vi passerede, ret struttede af Velvære. Dybt nede laa Hvalfjorden, som ved smalle, fremspringende Landtunger syntes delt i flere mindre Fjorde. Ikke en Vind rørte sig, Vandet var glat som et Spejl, og der kom kun Bevægelse i det, naar en Sæl kom svømmende, eller en Flok Vandfugle dukkede ned efter Bytte.

Vi lode vore Heste blive ved en Bær tæt ved Fos-

aaen, som løber ud i Hvalfjorden, og gik hjem over Halsen. Næste Dag passerede vi atter denne for at ride ind i den smukke Brynjudal, øst for Hvalfjorden. Efter at have besteget vore Heste besøgte vi først en smuk lille Fos, der dannedes af den alt nævnte Aa og rede derpaa ind i den henved en Mil lange Brynjudal, en smuk, grøn Dal, i hvilken der tidligere har voxet Birkekrat, hvoraf der dog nu kun findes forkrøblede Rester. Her som paa mange andre Steder havde man det sørgelige Syn for Øje, at Birkekrattene mere og mere gaa til Grunde ved hensynsløs Skovning, som der ikke raades Bod paa ved Plantning af unge Træer. I den indre Del af Brynjudalen havde man lige for sig to høje, snedækkede Fjælde: Sulerne, og ned ad de lavere Fjældsider, der begrænsede selve Dalen, tumlede sig den ene Elv efter den anden, dannende skummende Vandfald. Til det smukkeste af disse styrede vi vor Fart, og vi stege af Hestene tæt ved en prægtig Kløft Thorisgil, der var en af de vildeste og mest sønderrevne Fjældspalter, jeg i lang Tid havde set. Vi ansloge dens Længde til omtrent 1000 Fod og Højden af dens mørke, aldeles stejle Sider, der paa nogle Steder vare dannede af svære, kantede Basaltsøjler, til et Par Hundrede Fod. Dybt inde i Kløften, paa højre Side, naar man saa ind i denne, styrtede en Fos ned ad den stejle Væg og faldt i flere Afsatser ned i Kløften. Den største af disse væltede sig frit ud i Luften som en eneste lang og bred Skumbølge. Længere nede blev det nedstyrtede Vand indsnævret mellem de store Stenmasser i Kløftens Bund, og som en uregerlig, vild Strøm ilede Elven gjennem denne ned i Dalen.*)

*) Andre, der have besøgt denne Fos, ville maaske betragte min Skildring som alt for overdreven; dette er dog ikke Tilfældet,

»Vi skulle op til Fossen,« sagde Præsten; »der er det godt at være.« Jeg saa op ad de store, stejle Stenmasser, som vi skulde over, og det saa galt nok ud, men friskt Mod! Skulde vi op til Fossen, saa skulde vi derop, og saa begyndte vi at klatre. Det var en besværlig og anstrængende Vandring. Snart sprang man fra Sten til Sten, snart vadede man gjennem Elven, snart gik det op ad stejle Sider med løse Stene, som glede og glede, saa at man maatte vogte sig for at være lige bag ved hverandre for ikke at faa Stenene i Hovedet, snart holdt man sig fast ved de lodrette Klippevægge.

Undertiden var jeg nær ved at tabe Modet, men saa bad Præsten mig om at række sig Botaniserkasse og Stok, og den stærke Mand løftede mig op fra Afsats til Afsats. Endelig naaede vi Fossen, men dermed var det ikke forbi. »Vi maa om paa den anden Side af den, saa tager den sig endnu bedre ud.« Vi maatte da gaa uden om det brusende Vandfald, som aldeles overstænkede os, hvorfor Præsten spøgefuldt døbte det »Skvettur«, og kom op til en lille Afsats, hvor der var Plads til et Par Mennesker. Her satte vi os ned og nød det prægtigste Syn. Tæt ved til venstre for os den dejlige Fos, hvis Larm overdøvede vore Stemmer, lige for den dybe, vilde Kløft, længere fremme den grønne Dal, paa den anden Side af denne Udsigt til Fjældhøjder og til den blaa, næsten skyfri Himmel. Men hvad der i høj Grad forskjønnede hele den prægtige Kløft, det var den over al Beskrivelse yppige Mosvæxt, der bedækkede de fugtige, vanddryppende Fjældsider.

---

men Vandmassen vexler meget til de forskjellige Aarstider, og om Efteraaret er Elven ofte lille og uanselig.

Længe nøde vi Naturen, og vi havde svært ved at gaa bort fra vor lille Afsats; endelig maatte vi forlade denne og begynde den langsomme Nedstigning, under hvilken jeg hvert Minut maatte standse for at indsamle den store Mængde forskjellige Mosarter. Der hang den gulgrønne Mos, der kaldes blød Grenmos (*Hypnum molluscum*), som jeg paa Island kun fandt i Brynjudalen, i brede, fodlange Puder, den ene ved Siden af den anden; der var mørke, matfarvede og lyse, glinsende Mosser i rig Mangfoldighed*) snart med, snart uden Sporehuse, men alle med friske, udspilede Blade, der næredes af det neddryppende Vand; det var en Nydelse for en Botaniker.

Langt om længe blev man nødsaget til at rive sig løs, da det led mod Aften. Klokken henved 12 havde vi naaet det øverste af Reynivellir-Hals, som vi trak vore Heste over; Solen var for ikke længe siden gaaet ned i Vest, men paa den østlige Himmel glødede allerede Morgenrøden.

Jeg kunde føre Læserne hen til mange andre smukke Kløfter, som for en stor Del skylde Mosserne deres maleriske Udseende, men mange af dem gjorde jeg kun Bekjendtskab med fra Hesteryggen af, skjønt jeg havde stor Lyst til at faa fat paa de grønne Tuer, men man kan ikke altid paa en Islandsrejse standse eller gjøre længere Ophold, hvor man vil. Jeg skal dog endnu omtale en Kløft, som jeg kom i nærmere Berøring med, og som vel ikke udmærkede sig fremfor de øvrige ved

*) F. Ex. *Encalypta rhabdocarpa, Barbula mucronifolia, Amphoridium lapponicum, Weisia crispula, Distichium capillaceum, Hylocomium triquetrum, Hypnum uncinatum, Mnium punctatum, Bryum* flere Arter, *Antitrichia curtipendula, Dicranum* fl. Arter, *Bartramia ityphylla* o. m. fl. foruden en Mængde *Hepaticæ.*

Sidernes Højde, men derimod ved et om end lille, saa dog meget smukt Vandfald, der blev dobbelt skjønt i de vilde Omgivelser.

Det var den 12te August; jeg var den forrige Aften ankommen nord fra til Bæren Melar syd for Hrutafjördr, hvor jeg vilde blive Dagen over. Om Morgenen, da jeg krøb ud af Teltet, var det kun fem Graders Varme, og da det lige siden den 28de Juli, da jeg red bort fra Myvatn, havde været meget koldt, undertiden formeligt Vintervejr, var jeg ikke synderlig vel til Mode ved, forfrossen i Forvejen, at komme ud i Kulden, der forøgedes af en barsk Nordenvind. Omgivelserne syntes mig heller ikke videre indbydende for en Botaniker; de syntes ensformige, mest bestaaende af grønne Bakker og af Enge og Marker, hvor Græsset nylig var slaaet. Det gik her som saa ofte paa min Rejse: man kan næsten altid se i Forvejen, om man paa det eller det Sted kan vente sig Udbytte eller ikke. Man gaar da hurtig gjennem de ensformige Partier og søger sig, hvad jeg kunde kalde et »Slaanedsted« eller et Sted, hvor man med Glæde og Haab om et rigt Udbytte kan slaa ned paa den forskjelligartede Plantevæxt. Et saadant Slaanedsted syntes i den kolde Morgenstund ikke at ville vise sig for mig, men da jeg var kommen op paa en Banke, opdagede jeg en af de saa kjærkomne Kløfter. Nu var Kulden og Blæsten glemte, nu gjaldt det kun om at søge, og jeg fandt ogsaa flere sjældne Blomsterplanter, men især en stor Del Mosser. Thi gjennem Kløften styrtede en skummende Elv, og Siderne, som faldt mer eller mindre stejlt ned imod denne, vare fugtige, saa at de ret indbøde Mosserne til at komme og tage Bolig.

Om Eftermiddagen søgte jeg atter hen til Kløften, men højere op i denne, hvortil jeg lokkedes af Musikken

af et Vandfald. Jeg naaede snart op til dette, og vi ville dvæle lidt ved samme. Fossen var næppe mere end noget over 20 Fod bred og 30 Fod høj; men uagtet den mindre Højde udmærkede den sig dog fremfor mange andre større Vandfald. Vandet faldt nemlig ned i flere tykke Straaler, som adskiltes fra hverandre ved de store Stene i Elven. Et Stykke nede paa den bratte, men dog ujævne Væg brødes Straalerne mod andre Stene, og det saa da ud, som om det skummende Vand kom ud af en Mængde Aabninger i selve Fjældvæggen. Jeg gik ned i Kløften efter først at have set Fossen ovenfra, og stillede mig lige for Faldet. Solen skinnede, og Vandskummet spillede i alle Regnbuens Farver. Kløften bugtede sig stærkt lidt neden for Fossen, og af Verden uden for den saa man ikke meget; man var næsten ganske indesluttet af bratte Fjældvægge, der bag ved Fossen ragede op som spidse Klipper. Det var et malerisk Parti, og det ikke blot paa Grund af den vilde Skjønhed, men ogsaa fordi det vilde og mørke formindskedes af de venlige, grønne Mosser,*) der i Forening med Græsser og andre Blomsterplanter omgave Elvens Bredder og med større eller mindre Yppighed beklædte de store Stenblokke og de bratte Klippevægge.

Næste Morgen red jeg bort fra Melar for at vende tilbage til Sydlandet over Holtevad Hede. Denne er meget kortere end Grimstunga Hede, som jeg red over paa Oprejsen, men den er meget mere stenet, og Vejen var forfærdelig daarlig. Jeg vil derfor ikke bede Læserne om at følge mig paa det langsomme Ridt til Hvammr Præstegaard; jeg vil blot meddele, at vi i de sidste 2 til

---

*) *Philonotis fontana*, *Mnium punctatum*, *Sphagnum sp.?*, *Hypnum uncinatum* og *cuspidatum* o. m fl.

3 Timer rede langs med en Kløft, der gjennemstrømmedes af den betydelige Nordrá, som løber til den endnu betydeligere Hvitá. Stadig bugtede Kløften sig, og den syntes aldrig at ville faa Ende. Skjønt Vejen fra Melar til Hvammr paa Kortet ikke syntes synderlig lang, vare vi dog næsten 12 Timer om at naa til det sidste Sted, hvis Præstegaard og Kirke ligge ret ejendommelig og smukt. Aaen løb nu ikke mere igjennem en snæver Kløft, og langs med Aabredderne var der grønne Enge, hvor Høstfolkene havde travlt med at bjærge Høet. I selve Aaen var der flere Smaaøer, hvis Overflade bestod af Grus og Smaasten, mellem hvilke der kun voxede én Planteart, og det med stor Frodighed, nemlig Islands smukkeste Blomsterplante, den bredbladede Dueurt (*Epilobium latifolium*). Bag ved Præstegaarden begrænsedes Engene af en brat Fjældvæg, og jeg besluttede strax ved min Ankomst at blive en Dag over for at bestige og undersøge denne.

Næste Formiddag klatrede jeg op ad den stejle Fjældvæg og kom op paa en flad Slette, hvorfra jeg havde Udsigt til det nærved liggende nøgne og bratte Fjæld Baula. Jeg styrede min Gang hen imod dette, men det var en Gang med Forhindringer, thi overalt var der Moser og midt imellem disse en smuk lille Indsø, ved hvis Bredder der voxede flere smukke Mosarter.**) Paa den anden Side af Søen var en stor Del af Mosen af et ejendommeligt Udseende: den havde nemlig en brunrød Farve, som jeg slet ikke kunde forklare mig. Det nøgne Fjæld, som er af stor Interesse for Mineralogerne, brød jeg mig

---

*) *Hypnum giganteum, stramineum* o. fl., *Racomitrium aciculare, Webera albicans* o. m. fl.

ikke om at bestige, men var det Planter eller hvad var det, der gjorde Fjældmosen saa rød? Jeg omgik da den lille Sø og naaede til sidst hen til den rødmende Mose, og det viste sig da, at den røde Farve udelukkende skyldtes en Mosart (*Hypnum sarmentosum*), som voxede i stor Selskabelighed. Paa den nederste Del af Stænglerne vare Bladene brune, men højere oppe vare de smukt purpurrøde, og kun de yngste Grenspidser vare grønne. Denne smukke Mosart, som gav Mosen sit ejendommelige Udseende, fandt jeg, saa vidt jeg mindes, paa denne Rejse kun paa ét Sted til, og paa min første Rejse saa jeg den kun paa Esjabjærget.

Vi have nu set, hvorledes Mosserne spille en Rolle i Moser, paa Lavamarker, paa Fjældskraaninger, i Kløfter og ved Vandfald, og jeg har henvist til forskjellige Egne for at vise snart den ene, snart den anden af disse Fremtoninger. Jeg kunde imidlertid ogsaa have ført Læserne et Sted hen, hvor de alle ere samlede, nemlig til Islands Stolthed, det historisk berømte Parti ved Almannagjá og Thingvellir Kirke; her er der Kløfter og Vandfald, sønderrevne Lavamarker og i disse smalle og dybe Revner og Huler, der ofte ere fyldte med koldt og klart Vand, og saa er der i Tilgift Islands største Indsø, det prægtige Thingvallavatn. Jeg har imidlertid tidligere i dette Tidsskrift talt om disse herlige Egne, og de ere beskrevne af saa mange, at jeg kun i Korthed vil omtale, hvorledes ogsaa her Mosserne have deres store Betydning til Forhøjelse af Landskabets Skjønhed.

Den 18de August var det lummert og varmt, da jeg om Morgenen kom ud af mit Sovekammer: Thingvellir Kirke. Jeg havde rigtig nok troet, at det var øsende Regnvejr, thi det lød, som om Regnen piskede paa

Kirkerinderne; men Larmen hidrørte fra Tusender af de samme smaa Fluer, som i lummert Vejr ved Myvatn ere en Plage for Mennesker og Dyr; værst ere de i stille og varmt Solskinsvejr. For nogenlunde at undgaa deres Forfølgelser maa man søge Skygge, hvortil der heldigvis var rigelig Lejlighed ved Thingvellir, thi den ene Gjá eller Lavakløft fandtes der ved Siden af den anden. Disse tjente dog ikke blot som Tilflugtssteder, hvor man kunde undgaa Fluerne, men de gave ogsaa rigeligt botanisk Udbytte; især voxede Bregner og Mosser i frodig Yppighed i disse fugtige Revner, ligesom overhovedet Gjáerne ere de Steder paa Island, hvor man finder de sjældneste Planter.

Thingvellir Præstegaard og den lille Trækirke ligge paa den østlige Side af en lille Aa, Øxará. Efter at have undersøgt Kløfterne omkring Kirken, lod jeg mig sætte over Aaen, og jeg befandt mig nu ved den noksom bekjendte over 100 Fod brede og en Mil lange Kløft Almannagjá, der mod Øst, altsaa nærmest ved Aaen, er begrænset af mindre og til Dels sønderbrudte Lavablokke, medens dens vestlige Grænsevæg er henved 150 Fod høj og aldeles stejl. Gaar man lidt mod Nord, ser man i Gjáens ellers grønne Bund en lille Sø, der dannes af den alt omtalte Øxará; denne styrter endnu lidt længere mod Nord som et smukt, skummende Vandfald ned over den bratte vestlige Væg af Almannagjá, løber saa et Stykke gjennem denne over en Mængde store Stene ud i den omtalte Sø og derfra som et mindre Vandfald over den østlige Væg ned i Sletten, hvor den løber jævnt og rolig, indtil den naar Thingvellirvatn. Elvens larmende Løb gjennem den dybe Gjá og dennes bratte og mørke Vægge ere Typer paa den islandske Naturs Vildhed; de

store, stejle Lavavægge minde om de mægtige vulkanske Kræfters Virksomhed, men som Modsætning hertil ser man, naar man sætter sig paa en af Klippeblokkene ved det lavere Vandfald, Aaens rolige Løb gjennem den flade Slette og de venlige Mospuder, som overalt glæde Øjet.

Gaar man atter ned i Gjáen, ser man, med hvilken Frodighed de voxe paa Lavablokkene, dog mest paa dem, der høre til den lavere Væg; thi den vestlige er altfor glat og stejl. Paa slige stejle Steder er den næsten nøgen, og det eneste grønne, der da findes paa den, er et Par smaa Brægner, der fæste sig i Smaarevner og synes at voxe med stor Frodighed.*)

Jeg tilbragte hele Dagen i Gjáen, og ofte ønskede jeg, at jeg var Maler, jeg vilde da have gjengivet nogle af de mørke Lavablokke, bevoxede med Mosser fra det lyseste til det mørkeste grønne, ja paa nogle Steder endog med en lille, aldeles sortebrun Mos, der bidrog til at gjøre Virkningen af Farvespillet endnu mere fremtrædende.**)

Jeg har ikke kunnet afholde mig fra at fremdrage disse Billeder fra mit Rejseliv, som endnu staa saa levende for mig, skjønt Variationerne have stillet vort egentlige Thema: Mosserne noget i Baggrunden. Jeg vil derfor nu vende tilbage til disse Smaavæseners Levevis og omtale Forskjellighederne i de Fordringer, de stille til Naturen. Jeg har allerede berørt, at Mosserne for at

*) *Woodsia ilvensis og hyperborea, Polypodium Phegopteris.*

**) *Andreæa petrophila.* Af andre Mosser kan nævnes: *Racomitrium heterostichum og lanuginosum, Grimmia torquata, Didymodon rubellus, Dicranum fulvellum, Blindia acuta, Hylocomium loreum, Homalothecium sericeum, Brachythecium albicans, Hypnum ochraceum* o. m. fl.

kunne leve fordre fugtig og ikke for varm Luft; dette kan dog kun siges i Almindelighed, thi naar man lægger Mærke til de enkelte Arter, vil man se, dels at der er Forskjel paa de Fordringer, de i saa Henseende stille, dels at mange af dem ogsaa gjøre store Fordringer i andre Henseender, baade med Hensyn til det Underlag, hvorpaa de voxe, til Lysforholdene, til den større eller mindre Grad af Fugtighed i Jordbunden, til dennes Beskaffenhed, ja endog med Hensyn til de Planter, som de ville voxe i Selskab med. Jeg har allerede paavist, at nogle af de islandske Mosser kun voxede frodig ved rindende Vande, andre paa Lava, atter andre i Moser. Det gaar imidlertid med Mosserne som med de højere Planter: nogle ere kun lidet kræsne, medens andre stille langt større Fordringer; de første ere som oftest stærkt udbredte Plantearter, de sidste ere sjældne.

Naar man studerer Mosvæxten her hjemme i Danmark, vil man snart overbevise sig om, at nogle Arter kun voxe paa Træer, andre kun paa Stene, atter andre paa Jord eller i Vand. Man vil lægge Mærke til, at nogle taale stærkt Lys, ja endog Sollys, især de, der voxe paa meget fugtig Grund, medens de fleste søge Skygge. Derfor voxe de fleste Mosser i Skovene under Træernes Kroner eller langs op ad Træstammerne, hvilke de navnlig overtrække med deres grønne Puder mod Nord og Nordvest. Man vil lægge Mærke til, at nogle Mosser foretrække det ene Slags Træer, andre det andet, og at baade Stenenes og Jordbundens Beskaffenhed har Betydning. Nogle foretrække Kalkjord, andre Ler, de fleste Muld- eller Tørvejord; nogle voxe paa den flade Jord, andre udvikle sig frodigst paa lodret afskaarne Jordvægge f. Ex. paa de smaa stejle Skrænter, der fremkomme i Skovene, naar

der er lagt Vej igjennem disse, og Græstørvene ere afskaarne paa Vejkanterne. Paa saadanne Steder voxe f. Ex. den hos os meget sjældne *Buxbaumia aphylla*, flere Arter af Slægten *Dicranella*, *Acaulon mutricum* o. fl. De fleste Mosser voxe selskabelig sammen i større eller mindre Tuer, enkelte dog mere spredte, nogle voxe i Selskab med større Blomsterplanter, medens andre kun taale ganske smaa Væxter i Nærheden.

Paa Island havde jeg rig Lejlighed til at lægge Mærke til Mossernes forskjelligartede Fordringer til Naturen, og jeg skal strax anføre et Par Exempler. Nogle af de smukkeste Mosser i den kolde og subarktiske Sone høre til Slægten *Splachnum*, hvis Sporehuse udmærke sig ved de store Halse,*) der langt overgaa Sporehusene i Størrelse og enten ere pære- eller kugleformede eller, som hos *Splachnum rubrum* og *luteum*, ligne smaa røde eller gule Parasoller. Disse to prægtige Arter mangle paa Island, men her voxe et Par andre Arter, af hvilke *S. vasculosum* er den hyppigste. Jeg fandt den flere Steder i Moser, hvor den tog sig smukt ud med sin store, rødlige, kugleformede Hals. Overalt voxede den i faa, spredte Exemplarer, og jeg fandt den aldrig undtagen paa saadanne Steder, hvor Græstørven var afskrabet, og hvor der kun voxede lave Mosser, som ikke vare blandede med større Planter. En anden besynderlig Mos, *Psilopilum arcticum*, med et tykt, skjævt Sporehus, der er forsynet med Spalteaabninger, voxede kun frodig paa Tørvejord, der var kastet op af Moserne og næsten aldeles blottet for al anden Plantevæxt.

*) Den øverste Del af Børsten, der danner Overgangen fra denne til Sporehuset.

Hvad Lysfordringerne angaar, var der ogsaa mange Ejendommeligheder at iagttage. Paa Island er der ikke mange Skove (og de, der findes, ere kun lave Birkekrat), hvor Mosserne kunne søge Skygge, men den finde de saa i Stedet for i Kløfter og Huler. Foruden de større af disse sidste findes der overalt i Hraunene mindre Grotter eller Smaahuler, som jeg blandt andre Steder saa i Mængde omkring Myvatn. I saadanne Huler, og det ikke blot i Bunden, men ogsaa paa Sidevæggene og paa Loftet, voxede der flere Mosarter, som trivedes udmærket godt i Halvmørket. Nogle af dem som *Distichium capillaceum*, *Bartramia ityphylla*, *Webera cruda* og *Plagiothecium denticulatum* kom stadig igjen paa slige mørke Steder.

Ogsaa paa de fugtige, bratte Kløftvægge var der Mosser, som sjælden fandtes paa andre Steder, i alt Fald ikke i saadan Frodighed. Jeg har allerede nævnet nogle af dem fra Kløften i Brynjudalen; jeg vil endnu blot anføre *Antitrichia curtipendula* og *Homalothecium sericeum* som to Mosarter, der i stor Udstrækning beklæde Kløfternes Vægge.

Paa Stenene og Klippevæggene ved Vandfaldene fandtes der ligeledes visse Arter, som dominerede. Man kan saaledes paa Island tale om en Kløftflora, en Huleflora, en Vandfaldsflora m. m., og det ikke blot for Mossernes Vedkommende, men der er ogsaa højere Planter, som kunne henføres til den ene eller anden af disse Floraer. I Gjáerne voxe f. Ex. flere Planter, som ellers have hjemme i Skovene.*) I en dyb Gjá ved Reykjahlid med varme Kilder i Bunden voxede bl. a. den paa Island

*) At flere Planter kun ere fundne paa ét eller meget faa Steder staar i Forbindelse med deres skjulte og vanskelig tilgængelige Voxesteder.

meget sjældne Gjøgeurt *Listera cordata*, almindeligt Firblad, liden Vintergrøn, Mark-Violen, Mur-Högeurt, skarpfinnet Mangeløv, dunhaaret og tredelt Engelsød*) og desuden den sjældne *Aspidium Lonchitis*.

Foruden de nævnte er der endnu et Par Floraer, som fortjene at omtales, nemlig Vægfloraen og Floraen omkring de varme Kilder. Ved den første forstaar jeg de Planter, som voxe paa Husenes af Tørvejord byggede Vægge. Paa disse voxede stedse nogle faa og næsten altid de samme Arter af Mosser og Laver. Næsten overalt, hvor jeg opholdt mig ved en Gaard, undersøgte jeg Væggene, navnlig de ældste af disse, og overalt fandt jeg *Bryum argenteum* i stor Mængde, men altid uden Frugt, i Forening med andre Arter af samme Slægt og faa andre Mosser.

Ved de varme Kilder voxer der en Mængde Planter med stor Frodighed, og ved de fleste Kilder er det især Mosserne, der gjøre sig bemærkede, ikke saa meget ved Arternes Mængde, som ved den Frodighed og Yppighed, hvormed de voxe. Paa min første Islandsrejse besøgte jeg flere af de varme Kilder i Reykholtdalen i Vest-Island, men da jeg kun kunde opholde mig ved dem i kort Tid, lagde jeg ogsaa denne Gang Rejsen baade til og fra Nordlandet over Reykholt. Jeg fik derved Lejlighed til to Gange med sex Ugers Mellemrum at undersøge Plantevæxten ved de mange Kilder paa begge Sider af Reykholtaaen. Jeg besøgte den største af Kilderne: Tunguhver, hvor det kogende Vand med stor Larm kastes ud af flere Aabninger ved Foden af en lille Bakke paa en Snes

---

*) *Paris quadrifolia, Pyrola minor, Viola canina, Hieracium murorum, Lastræa spinulosa, Polypodium Phegopteris* og *Dryopteris*.

Fods Højde. Jeg stak Thermometret ned i den rødlige Jord, hvoraf den øverste Del af Bakken er dannet, og det steg til 23° R. I denne varme Jordbund voxede flere Mosser i stor Selskabelighed, navnlig almindelig Jomfruhaar, to Arter af Tørvemos*) og en ikke sikkert bestemt *Campylopus*, der ligesom mange andre islandske Mosser ikke var i Frugt.

Ved en anden Samling af varme Kilder paa den modsatte Side af Aaen Kleppholtreykir voxede de samme to Tørvemosser som ved Tunguhver, og imellem Mostuerne, hvor Thermometret viste over 20° R., fandt jeg en Edderkop og en Snudebille, der syntes at befinde sig vel paa det lune Opholdssted. Blandt de mange Mosarter, der voxede ved Kilden og dens Afløb, vil jeg blot nævne *Distichium capillaceum*, *Mnium serratum*, *Hypnum ochraceum* og *Catoscopium nigritum*; den sidste voxer kun frodig ved de varme Kilder. Af disse koger Skribla og faa Skridt fra denne en mindre Kilde lige ved Reykholt Præstegaard. Ved Skriblas Nabokilde var *Catoscopium*, som mærkeligt nok ikke er anført som funden paa Island, førend jeg tog den 1868, aldeles overvejende og dannede en prægtig, mørkegrøn Ramme omkring Kilden. Ved selve Skribla voxede der kun faa Mosser, men en Mængde Blomsterplanter; jeg noterede Navnene paa disse, og det viste sig, at der fandtes over 50 Arter, af hvilke de 30 voxede lige ved det varme Vand, de andre i kort Afstand fra dette. Senere gjenfandt jeg mange af Arterne ved andre varme Kilder, ved hvilke de trives bedre end i den køligere Jordbund.

Medens de fleste Planter voxe med Frodighed i den

*) *Polytrichum commune*, *Sphagnum cuspidatum* og *S. cymbifolium*.

varme Jord, er dog undertiden det modsatte Tilfældet, saa at de blive til Dværge i Stedet for til Kæmper. Dette var saaledes Tilfældet med bredbladet Vejbred (*Plantago major*), der findes ved de fleste varme Kilder, hvor den i Regelen bliver meget stor og bredbladet, men ved en varm Kilde ved Vidimyri voxede den i smaa Dværgexemplarer. Ligeledes fandtes en Kambrægne (*Blechnum boreale*) i en mærkelig Dværgform ved Tunguhver.

Efter at vi nu have set Mossernes Fremtræden paa forskjellige Lokaliteter og deres Bidrag til at forhøje de vilde Landskabers Skjønhed, kunde man opkaste det Spørgsmaal, om der ikke ogsaa findes mosfattige Egne paa Island. Dette Spørgsmaal maa besvares bekræftende. Vi have jo allerede omtalt de vandfattige Fjælde ved Myvatn; hertil kunne vi føje Toppene eller Fladerne øverst oppe paa de høje Bjærge, en Mængde lavere eller højere stenede eller grusbedækkede Flader, der næsten ere aldeles nøgne, stejle Fjældsider som det alt omtalte Baula, og endelig den Lokalitet, paa hvilken Mosserne fremtræde med størst Yppighed her i Danmark, nemlig Skovene.

Disse bestaa som allerede omtalt af lave Birketræer*), hvis tykkeste Stammer ikke ere mere end omtrent fem Tommer i Gjennemsnit og sex Alen høje, medens de fleste ere langt tyndere og lavere. Imellem Birketræerne voxer der Pilebuske og Dværgbirke, men paa ingen af de nævnte Træer og Buske voxer der Mosser; deres Stammer ere aldeles bare eller sparsomt beklædte med faa Lavarter, især med *Parmelia olivacea*. Ogsaa Skovbunden er temmelig mosfattig, og jeg erindrer ikke at have fundet en

*) *Betula intermedia*; i faa Exemplarer *B. alpestris* og *B. odorata* var. *pubescens*.

eneste sjælden Mosart i Skovene. At disse gaa mere og mere til Grunde, har jeg allerede omtalt; en af de smukkeste og bedst vedligeholdte Skove: Fnjoskedalsskoven findes s. o. for Akureyri, og jeg vil endnu en Gang bede Læserne om at følge mig et Stykke paa Vej, ikke fordi jeg vil fremdrage nye Billeder af Mosvæxten paa Island, men fordi jeg ønskede dels at vise, hvilke klimatiske Forskjelligheder man i Løbet af faa Timer kan udsætte sig for, og dels for endnu at fremdrage nogle Partier af Islands storartede Natur.

Jeg har allerede omtalt, at Sommeren 1876 i det hele taget var kold paa Island, hvilket dog ikke udelukkede, at der kunde være Dage med over 20 Graders Varme, noget som især var Tilfældet i Slutningen af August Maaned; den sidste Del af Juli og første Halvdel af August vare derimod usædvanlig kolde.

Den 28de Juli red jeg bort fra Reykjahlid ved Myvatn, og jeg tog Afsked med den prægtige Sø med dens venlige grønne Øer, med dens Bugter og Halvøer, dens Lavamarker og Kratere. Belysningen var just ikke den bedste, thi det regnede paa Morgenstunden, og hele Dagen vedblev det at regne og at smaasne. Vejen til Gaarden Ljosavatn, hvor jeg skulde overnatte, var ikke meget afvexlende; den førte dels gjennem Heder, dels gjennem Moser. Om Aftenen naaedes et Vadested over den meget brede Elv Skjálfandafljót, hvorfra man kunde se Skumdraaberne, der som en hvid Røg steg til Vejrs fra et af Islands bekjendteste Vandfald Godafos. Dette besøgte jeg paa Oprejsen; skjønt det ikke er meget højt, gjør det dog et storartet Indtryk. Det dannes dels af selve den nævnte Elv og dels af en mindre Elv, som forener sig med den; under Faldet mødes de to Vand-

strømme og danne en eneste stor Skummasse, der ledsages af flere mindre Fald, som styrte lodret ned ad den stejle, mørkebrune Klippevæg.

Sent paa Aftenen naaede jeg Nattekvarteret, hvorfra Ridtet gik videre næste Morgen i en bidende Kulde. Vejen førte først forbi den lille Sø Ljosavatn gjennem en smal Dal: Ljosavatn-Skard med Fjælde paa begge Sider. Vintersneen var smeltet, men der laa ny, blændende hvid Sne fra forrige Nat paa Toppene. Op ad Dagen begyndte Solen at skinne, og da den lille Karavane var kommen ind i den smukke Fnjoskedalsskov, forekom det mig, at det var mildt Sommervejr, skjønt Thermometret kun viste 8 Grader.

I Læ af nogle høje Birkebuske nød jeg og min Fører vort tarvelige Maaltid, hvorpaa jeg gik igjennem den fredelige, grønne Birkeskov, hvor Vindroslerne fløj fra Busk til Busk, og hvor den paa Island sjældne Graasisken kvidrende sad paa Grenene og var saa troskyldig, at man kunde komme den ganske nær.

Dog Sommerlandskabet veg snart Pladsen for et Vinterlandskab. For at naa Akureyri maatte man drage over et højt Fjæld Vaala-Skard. Efterhaanden som man kom højere op paa Fjældsiden, forandrede Vejret Karakter: Solen ophørte at skinne, tykke Skyer kom farende, det begyndte at regne. Længere til Vejrs kom der Sneflokke mellem Regndraaberne, og endnu højere oppe kom jeg midt ind i et forrygende Snevejr. Hele den øverste Fjældflade var hvid; kun paa Læsiden af Tuer og andre Ophøjninger stak de større Planter Hovedet op over det hvide Snelagen. Der blæste en bidende Vind, og jeg antog, at Thermometret stod paa Frysepunktet.

Efter et Par Timers Ridt gjennem disse kolde Regioner

naaede vi en Gaard paa den modsatte Side af Fjældet, ikke langt fra Eyafjordará, hvis mange Arme man maatte ride igjennem for at naa til Akureyri.

Den 1ste August gik Ridtet længere nord paa langs Vestsiden af Eyafjorden. Den sydlige Del af denne er smal, og den skærer sig ind i en flad Dal med ikke meget høje Fjældvolde paa begge Sider; ikke desto mindre laa der Sne paa dem fra de foregaaende Dages Vinter, og hele Dagen mærkedes denne af den kolde Nordenvind, som man havde lige i Ansigtet. Længere nord paa er Fjorden bredere. Vejen blev daarligere og daarligere; undertiden manglede den aldeles, og man maatte ride imellem store afrundede Stene, der aldeles bedækkede Fjordens Bred; men Egnen blev til Gjengjæld saa meget desto smukkere. Man fik Udsigt til det aabne Hav; en lille lav Ø ligger midt i Fjorden, men længere mod Nord ses der store Fjælde, som ogsaa tage sig prægtig ud fra selve Akureyri med deres spidse, stedse snedækkede Toppe. Til sidst maatte man forlade Fjordbredden og ride længere vester paa for at naa Vellir Præstegaard, hvor der skulde overnattes, men Egnen var lige smuk; Vejen førte gjennem en smal Dal, og Aftensolen belyste med mørkerød Glans flere af de høje Snefjælde, som viste sig trindt om.

Næste Dag gik det videre igjennem den prægtige Halvø imellem Eyafjorden og Skagafjorden til det gamle Bispesæde Holar. Undtagelsesvis var Vejret varmt. Den slette Vej førte først igjennem den smalle Svarfadrdalr, der i Modsætning til mange af de tidligere passerede, af flade Fjælde begrænsede Længdedale, var omgivet af høje, spidse og ofte kantede Fjælde af et højst malerisk Udseende.

Vejen førte langs med en af Pyramiderne over den

saa kaldte Heljardalsheidi, en Bjærgryg af en betydelig Højde. Den øverste Del af denne var bedækket med Sne, som vist nok for største Delen var nyfalden. Den var til Dels i Færd med at smelte, og derved dannedes den ene Bæk efter den anden. Den betydeligste af disse kom øverst oppe fra Fjældet og dannede Vandfald paa Vandfald. Ridestien snoede sig op ad Fjældsiden, men ofte maatte man stige af Hestene, naar Vejen var alt for glat, stejl og opblødt, og vade gjennem Bækkene. Jeg samlede enkelte Blomsterplanter og nogle Laver, hvorimod der var meget fattigt paa Mosser. Paa den øverste Fjældflade vare de Planter, som muligvis fandtes der, skjulte af et tykt Snetæppe.

Nedstigningen var meget besværlig; der var fuldt op af Stene, næsten ingen Sti, eller denne var forvandlet til en Bæk. Jeg maatte gaa hele Vejen, indtil vi naaede selve Heljardalen, hvor Vejen tog en anden Retning, og hvor andre høje Fjælde viste sig. Gjennem en sumpig Dal, som vandedes af en Elv, og hvorfra der var Udsigt til Ishavet, førte Vejen til en lav Bakkeryg og endelig til Holar, hvis hvide Stenkirke, den største i Nord-Island, viste sig i lang Afstand og lod Haabet om at faa Hvile efter det lange, besværlige Ridt komme nærmere og nærmere.

Ved Holar var der høje Fjælde, Elve og Kløfter med en yppig Mosvæxt og overhovedet med en rig Plantevæxt. Jeg opholdt mig derfor et Par Dage paa dette Sted og foretog derfra en Udflugt til Skagafjorden og til en lille Holm i denne, hvor Marehalm og Cochleare voxede med stor Frodighed, og hvor den ene Vandfugl havde Rede ved Siden af den anden.

Den 5te August red jeg til Vidimyri, den samme

Gaard, hvorfra jeg i Begyndelsen af disse Skildringer bad Læserne om at følge mig paa Rejse. Jeg vil nu ikke anmode dem om at ledsage mig mere paa denne, men med Tilbagekomsten til dette mit Udgangspunkt vil jeg ogsaa afslutte disse Skildringer af islandske Naturforhold og af Mossernes Betydning for Landskabet.

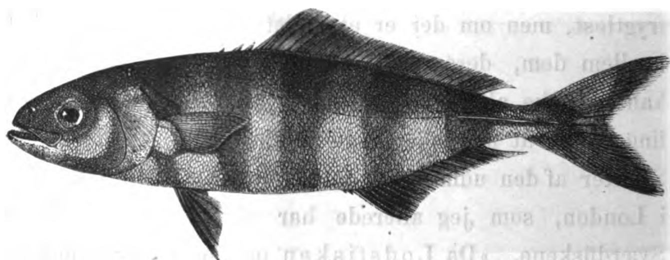
Fire Højsøfiske.

Ved Chr. Lütken.

II. Lodsfisken og Sugefisken.

Der gives to Slægter og Arter af Makrelfiske, som staa i et bestemt, men endnu ikke aldeles opklaret Forhold til Hajerne, navnlig til de graadige, vidt omstrejfende *Carcharias*-Arter (»Blaahajer« og »Hvidhajer«), til Dels vel ogsaa til de nær beslægtede *Galeocerdo*'er, nemlig »Lodsen« *(Naucrates ductor)* og Sugefisken *(Echeneis remora)*. Det er aabenbart, at disse Smaafiske, der følge og ledsage Hajerne, taales af disse og omgaas dem ganske frygtløst, men om der er et andet og inderligere Forhold imellem dem, derom ere Meningerne noget delte. Jeg kan maaske allerbedst gjengive de herskende Forestillinger ved at aftrykke nogle Linjer i et af de nyeste Skrifter af den udmærkede Ichthyolog, Dr. Alb. Günther i London, som jeg allerede har citeret i Anledning af Sværdfiskene. »Da Lodsfisken ofte optræder som Ledsager af Hajer, der trække om i aaben Sø, troede man, at den tjente dem som Lods. Denne Mening har allerede for længe siden vist sig at være urigtig. Den følger ogsaa andre Havfiske, Skibene og enhver stor Gjenstand, der flyder paa Havet. Den finder i deres Nærhed ikke alene Ly, men ogsaa rigeligere Føde, navnlig i de Krebsdyr og andre Sødyr, som snylte paa Fiskene eller sidde

i stor Mængde paa Skibenes Bund. Desuden deler den vel ofte Byttet med den Haj, til hvilken den har sluttet sig.« — »Sugefiskene suge sig ved deres Sugeskive fast til Fiske, Skildpadder, Skibe og andre i Havet svømmende Gjenstande. Alligevel ere de ikke virkelige Snyltere, da de finde deres Føde uafhængig af det Dyr eller den Gjenstand, hvortil de have sluttet sig. Den Fordel, som denne Tilslutning yder dem, bestaar kun i, at de, da de ere daarlige Svømmere (?), blive baarne omkring af deres Værter eller hvile ud paa dem. At de kunne hæmme Skibene noget i deres Fart, som det gamle Sagn lyder, naar der er flere af dem, synes i øvrigt ikke aldeles utroligt.« — Udtømmer denne Kjendelse nu Sagen? Kunne vi slaa os til Ro ved den? For at prøve dette ville vi lade de Iagttagelser, der foreligge, selv tale; de fortjene i alt Fald at kjendes, førend man slaar sig til Ro ved en ubetinget Afvisningsdom.



Lodsfisk (*Naucrates ductor*).

Lodsen, en smuk Makrelfisk af indtil 14 Tommers Længde, med brede blaa Tværbaand over Ryggen, ses sjælden uden som Hajens Ledsager; bliver denne dræbt, følger den Skibet en Tid efter dens Beskytters Død. Man kan træffe over 5 omkring samme Haj — en fransk Søofficer (Jouan) angiver endog at have set 50 Lodsfiske

omkring én Haj —, men paa den anden Side ses hele Flokke af disse uden »Lodser», og man vil endog have lagt Mærke til, at lige saa stadige som disse ere i Nærheden af enlige Hajer, lige saa sjældent er det at se dem omkring Hajer, der gaa i Flok. Grunden til denne Forskjel er dog maaske den, at der ved Hajer, der »gaa i Flok«, skal forstaas andre Arter end de enlige (Carcharierne osv.). De holde sig i Reglen, flere i Tallet, større og mindre, bag ved Hajens Brystfinner, tæt ind til dens Krop, eller de svømme rundt omkring den i faa Tommers Afstand fra dens Hoved, uden at foruroliges af Hajen trods dennes Graadighed. Tvært imod, det er, som om de søgte Beskyttelse hos den; forsøger man at kaste en Harpun i Hajen, hvilket sjælden lykkes, fare Lodsfiskene forstyrrede omkring og søge ind til Skibets Sider, men mærke de, at Hajen er uden Fare, søge de igjen til denne. De følge dog ogsaa undertiden ene med Skibet i roligt og godt Vejr, og man kan da godt fange dem med Krog eller Net, paa hvilken Maade de i øvrigt ogsaa kunne fanges, naar de ere i Selskab med Hajer; dog bide de just ikke gjærne paa Agnen. Deres Føde er da sædvanlig funden at være Smaafisk; desuden kan man i deres Maver finde Krabbeskaller, Tangstumper, Kartoffelskrællinger og andet smaat Affald fra Skibet, som de i deres Graadighed have slugt.

Det almindelige Sagn, at de agere «Lods« for Hajen og vejlede denne til at finde sin Føde, er, som vi have set, i Almindelighed bleven forkastet af Naturforskerne, der med Ret forholde sig noget tvivlende lige over for den Art Beretninger. Det støttes dog af enkelte fuldt paalidelige Iagttagelser, som f. Ex. den af Bennett meddelte: »Under Vindstille i Atlanterhavet holdt en Haj sig tæt til Skibet, ledsaget af to

Lodsfiske, af hvilke den ene i Almindelighed svømmede over, den anden under den; af og til forlode de den for en kort Tid for ligesom at undersøge Omgivelserne, men vendte saa tilbage og indtoge deres forrige Stilling, hvor deres Livlighed og Bevægelighed dannede en paafaldende Modsætning til Hajens plumpe Form, langsomme Bevægelser og dvaske Væsen. En Krog med Mading blev sænket ned, men gjorde intet Indtryk paa Hajen, der passerede den flere Gange uden at tage Notis af den; nu nærmede en af Lodsfiskene sig den og svømmede derfra lige hen til Hajen, som hidtil gik i modsat Retning, men nu gjorde lige omkring og fulgte efter Lodsfisken; denne svømmede foran den i lige Linje mod Madingen, som Hajen nu strax greb. Da den blev halet ombord, lagde dens smaa Ledsagere den største Bekymring for Dagen, sprang næsten ud af Vandet i deres Iver for at følge med den og svømmede om i Nærheden af Vandfladen med ethvert Tegn paa Ængstelse. Man lagde Mærke til, at fra dette Øjeblik af sluttede de sig til Skibet, og endnu nogle Uger senere, da en Baad blev sat i Søen for at tilvejebringe Forbindelse med en mødende Ostindiefarer, saa man en af dem følge Baaden frem og tilbage; det gjorde det Indtryk paa dem, der vare Vidner dertil, at den tog Baaden for sin tabte Ven eller i alt Fald havde overført sin Hengivenhed paa den.« Denne Hengivenhed har dog vist nok været noget interesseret.

Den følgende Beretning, som en anden bekjendt naturkyndig, Oberst Hamilton Smith, fortæller med Opgivelse af sin Hjemmelsmand, Kaptain Richards af den engelske Marine, hvis Sanddruhed og Iagttagelsesevne han udtrykkelig bevidner, vil forekomme endnu utroligere og staar desuden i et Hovedpunkt i Strid med, hvad Bennett

iagttog. »Medens Kaptain R. havde Station i Middelhavet, fulgte en Blaahaj en Dag, da et Lig var blevet sat overbord, med Skibet, ledsaget af 4 Lodsfiske; en Hajkrog med Flæsk til Mading blev lagt ud. Hajen nærmede sig gjentagne Gange Madingen, men hver Gang kunde man fra Skibet tydelig se, at en af Lodserne løb med Snuden mod Hajens Hoved for ligesom at drive den bort. Det lykkedes ogsaa, Hajen drev af og kunde længe ses med Rygfinnen over Vandet i Skibets Kjølvand; men pludselig, efter at den var kommen langt bort, gjorde den omkring, for afsted efter Skibet, snappede Madingen og var fangen, førend Lodsfiskene kunde indhente den og lægge sig imellem. Da den blev halet op, »klyngede en af disse sig til dens Side, indtil den var halvt over Vandet*); da faldt den af, og alle Lodsfiskene svømmede nu en Stund omkring, som om de søgte deres tabte Ven, med ethvert Tegn paa Ængstelse og Sorg, indtil de omsider pludselig søgte ned i Havets Dyb.« Oberst H. S. tilføjer, at han fæster saa meget mere Lid til denne Beretning, som han selv med stor Interesse har været Vidne til og iagttaget en Tildragelse, der i

*) Denne Bemærkning vilde være forstaaelig, hvis Talen var om Sugefiske, men er temmelig ubegribelig, naar Talen er om Lodsfisken, der ikke har noget Middel til at »klynge sig fast«; den synes at røbe, at Iagtagelsen i Virkeligheden ikke (eller ikke alene) gjælder Lodsfisken, men at en af de undertiden forekommende Forvexlinger mellem disse beslægtede Dyr her maa have fundet Sted. Modsigelsen mellem »Lodsfiskenes« foregivne Adfærd i dette og det foregaaende og de følgende Tilfælde — advarende i det ene, tilskyndende i de andre, uagtet der var samme Grund for det ene som for det andet i dem alle — vilde derved ogsaa formelt kunne fjærnes; men heller ikke mere, thi der er intet, der taler for, at den ene af disse Fiske skulde være klogere end den anden.

alle Henseender lignede den fortalte. — Ganske vist maa den Art Beretninger modtages med Forsigtighed; det er ikke let at være en fordomsfri Iagttager ved en slig Lejlighed, hvor det gjælder hverken at se for lidt eller for meget, at se koldt og skarpt, men opmærksomt og ivrig paa hvad der gaar for sig, uden at lade sig blænde af sin Indbildningskraft, men dog at bruge sine Øjne godt, i en Fart; thi det hele gaar jo hurtig for sig. Og vilde det end være meget ufornuftigt at gjentage af den Art, løst og fast, hvad man finder fortalt af andre, vilde man dog vist nok handle lige saa ukritisk ved ganske at ignorere saa bestemte Vidnesbyrd af fuldkommen paalidelige Mænd. Indeholde de end ikke lutter Sandhed, nogen Sandhed indeholde de sikkert. Det gjælder blot at udfinde denne.

Naturforskeren Dr. Meyen var 3 Gange paa sin Jordomsejling Vidne til, at en Haj blev ledet af en Lodsfisk. »Naar Hajen nærmede sig Skibet, svømmede Lodsfisken tæt ved dens Snude eller i Nærheden af en af dens Brystfinner. Undertiden sprang den hurtig fremad eller til Siden, som om den saa efter noget, men vendte stadig igjen tilbage til Hajen. Da vi kastede en stor Krog med et Stykke Flæsk over Bord, var Hajen omtrent 20 Skridt fra Skibet; med Lynets Hurtighed kom Lodsfisken til, lugtede til Madingen, ilede strax tilbage til Hajen, svømmede pjaskende mange Gange rundt om dens Hoved, som om den derved vilde vække dens Opmærksomhed for Flæsket. Hajen begyndte saa at sætte sig i Bevægelse, medens »Lodsen« viste den Vej, og et Øjeblik efter hang Hajen paa Krogen.« — Man ser, at dette er noget, Dr. M. har iagttaget gjentagne Gange. Paa den anden Side beretter Bosc,

at han har set Hundreder af disse Fiske, der altid holdt sig i nogen Afstand fra Hajerne, men stoppede op, hver Gang Krummer eller andet smaat Affald blev kastet over Bord, for at gribe det, og saaledes midlertidig svigtede baade Hajen og Skibet for at lægge deres sande Tilbøjeligheder for Dagen. Dog deri er jo egentlig ingen Modsigelse.

Til de Zoologer, der træde i Skranken for den populære Opfattelse af Forholdet mellem Lodsen og Hajen, hører endelig den berømte Geoffroy St. Hilaire. »Den 26de Maj 1798 befandt han sig om Bord paa Fregatten »Alceste« mellem Cap Bona og Malta; Havet var stille, og Passagererne vare kjede af det langvarige Vindstille, da deres Opmærksomhed blev henledet paa en Haj, der holdt ned mod Skibet; forud for den gik to Lodser, der stadig holdt samme Afstand mellem sig og Hajen; de rettede deres Kurs mod Skibets Agterstavn, undersøgte den to Gange fra den ene Ende til den anden, men da de havde overbevist sig om, at der ikke var noget, der kunde komme dem til Nytte, sloge de igjen ind paa den Kurs, de tidligere havde holdt. Under alle disse Bevægelser tabte Hajen dem ikke af Syne, men fulgte dem saa nøje, som om den blev trukket af dem. Saa snart den var varskoet, hentede en af Matroserne en stor Krog, hvorpaa han satte et Stykke Flæsk, men inden han var færdig med sine Forberedelser, vare Hajen og dens Ledsagere allerede et Stykke borte; han kastede alligevel Krogen med Madingen over Bord, og Plasket af Kastet kunde høres langt bort; Trækfiskene standsede, de to »Lodser« gjorde omkring og søgte tilbage til Skibets Spejl for at komme til Kundskab om, hvad der var paa Færde. Under deres Fraværelse holdt Hajen sig paa det samme Sted, men hengav sig til alle

Slags Leg, kastede sig om paa Ryggen, saa igjen paa Bugen, stak til Bunds osv. Saa snart »Lodserne« havde naaet Fregatens Spejl og set Madingen, vendte de tilbage til Hajen, der strax satte sig i Fart igjen, saa at Smaafiskene havde ondt ved at holde det gaaende med den, svømmende hver paa sin Side af den; men saa snart de vare komne foran den, vendte de lige om og søgte for tredje Gang ind mod Skibets Agterdel. Nu fulgte Hajen med dem; den syntes ikke at lugte Madingen eller at blive den var, førend dens smaa Rejsefæller havde saa at sige vist den, hvor den var, saa sprang den til og greb den, var fanget og blev halet om Bord. To Timer efter, da G. var færdig med at anatomere den, spurgte han efter dens smaa Venner. Man svarede ham, at det vilde ikke være vanskeligt at faa fat paa dem, da de nok havde holdt sig til Skibet, siden Hajen blev halet om Bord i det; og et Øjeblik efter bragte man ham virkelig en af dem.«

I Følge den for ikke længe siden afdøde, udmærkede svenske Zoolog og skarpe Iagttager Carl Sundevall er Sammenhængen langt simplere og blottet for al Romantik: »Lodsen følger virkelig Hajen, men kun for at fortære dens Exkrementer, som flere ældre og yngre Forfattere have angivet ganske rigtig. Jeg har ofte haft Lejlighed til i de varme Havbælter nøje at betragte Hajer, som ledsagedes af en eller to Lodser, og altid fundet Forholdet at være det samme. Lodsen holder sig tæt til Hajens Krop ved Ryg-, Bryst- eller Bugfinnerne, men forlader den undertiden for at smage paa Ting, som den ser flyde i Vandet. Det er dog sjældent, synes det, at den finder noget, som er efter dens Smag, og den vender snart tilbage til Hajen igjen; men saa snart denne giver noget

fra sig, er den strax ved Haanden for at sluge det med største Iver. Derefter vender den tilbage til sit første Tilholdssted, og nu lader den sig i lang Tid ikke lokke bort derfra, hvilket derimod let kan ske, naar den er hungrig, ved at kaste en eller anden lille Gjenstand i Vandet.» — Denne Sundevalls Iagttagelse staar imidlertid, som man let vil se, ikke i Strid med Bennetts, Richards's, Meyens og Geoffroys, tvært imod supplerer og forklarer den dem og løser, synes det, hele Gaaden. Ynde »Lodserne« særdeles Hajens Spildning, ere de jo stærkt interesserede i, at Hajen ikke savner Føde; jo mere den sluger, desto mere falder der bagefter af til dem selv; det er de fælles Interesser, der danne Foreningsbaandet mellem disse besynderlig parrede Kammerater.

Ogsaa de kæmpemæssige Djævlerokker ledsages undertiden af Smaafiske, men om disse ere »Lodser« eller «Sugefiske« eller maaske begge Dele, er mig ikke klart af de korte Skildringer fra en ældre Tid, som jeg har set af dette Forhold. Sundevall har ogsaa set Lodsfiskene ledsage Havskildpadder (formodentlig ogsaa for at benytte deres Spildning), og der anføres Exempler paa, at de have fulgt med Skibe paa lange Rejser. Saaledes blev f. Ex. Skibet »Peru« ledsaget af to Lodsfiske fra anden Dagen efter, at det havde forladt Alexandria, til det laa for Anker i Plymouths Havn. Ved Provincetown i Nordamerika blev der i 1858 fanget en Lodsfisk i et Makrelnet; den var ikke tidligere set der ved Kysten, men nogle Dage i Forvejen var en Hvalfanger løbet ind i Havnen, og med den var den rimeligvis fulgt. En anden Iagttager beretter fra Falmouth i England, at en hel Stime af disse Fiske viste sig paa lavt Vand ved Toldbryggen i Oktober 1856, saa at over

3 Dusin bleve fangne af Folk med Kurve og Net fra Bredden af, og han tilføjer, at han har set denne Fisk hvert Aar under sit Ophold der. Maaske ere de dog stadig komne der i Følge med Skibe; 1843 blev et Skib ledsaget af næsten hundrede Lodsfiske fra Sicilien til Plymouth, berettes der. Lodsfiskens geografiske Udbredelse er meget stor; som mange andre Højsøfiske findes den i alle tropiske og subtropiske Have lige til det sydlige England, Ny-England, Kap og Ny-Zeland.

Echeneis remora, der opnaar en Længde af 7 til 8 Tommer, besidder ligesom de andre Arter af samme Fiskeslægt den højst paafaldende Ejendommelighed, at der paa dens Hoved er udviklet en stor Sugeskive, ved hvis Hjælp den kan suge sig saa fast til en hvilken som helst Flade, at man ikke er i Stand til at rive den



Sugefisk (*Echeneis scutata*).

løs. Intet er almindeligere end at finde en eller flere slige Sugefiske paa Hajer *(Carcharias, Galeocerdo)*, naar de blive fangne. Selv til Island have de stundom forvildet sig op med den der undertiden optrædende *Galeocerdo*-Art. Den samme *Echeneis*-Art har man ogsaa oftere fundet fastsuget til Bunden af Baade eller Skibe — undertiden maaske ogsaa til Hvaler, en enkelt Ytring tyder i alt Fald derpaa —, og man kan se den i stille Vejr svømme frit langs med Siden af Skibet. Paa Hajerne sidde de i Almindelighed

under Brystfinnerne, og fra dette sikre Skjul foretage de deres Udflugter. Den Overtro, at en eneste saadan Fisk formaar at standse Skibet i dets Fart, skal ikke være ganske uddød endnu hos Søfolkene. Det er meget muligt, at det kun er Sugefiskenes Hensigt paa denne Maade at søge en kortere eller længere Hvile eller at faa fri Befordring paa Rejsen; man ser dem ofte holde sig svømmende om Hajen og kun suge sig fast til denne af og til og for kortere Tid. Men det kan ogsaa være, at de forbinde en Bihensigt dermed. Sundevall forsikrer efter sine egne Iagttagelser, at de slutte sig til Hajen i samme Øjemed som Lodsfisken, nemlig for at fortære dens Exkrementer. »De sidde altid fastsugede til Hajens Legeme, indtil de se, at der er noget at faa; da kappes de med Lodsen i Hurtighed, men vende efter at have forrettet deres Ærinde atter tilbage for at suge sig fast igjen.« Det strider, som sagt, ikke herimod, at de og Lodsfisken følge Skibene; thi fra dem udkastes jo stadig meget Affald, saa vel af lignende som af anden Art; heller ikke strider det mod Sundevalls Iagttagelse, at man i deres Maver finder Smaafiske (f. Ex. Unger af Lodsfiske), Smaakrebs, Skaller af Vingesnegle osv. Dem gjøre de nemlig til Bytte, naar der ikke vanker andet. Og vil man indvende, at der er mangfoldige Mennesker, der have iagttaget Hajer og Sugefiske uden at have set disse snappe hines Exkrementer, saa maa der svares, at slige negative Vidnesbyrd ikke kunne afkræfte de positive. Sandsynligheden af den Sundevallske Forklarings Rigtighed styrkes desuden af, hvad nedenfor er oplyst om andre Sugefiske-Arters Livsforhold. — Naar der fra et Hvalfangerskib er dræbt Hvaler eller Hajer, har man lagt Mærke til, at

det i flere Uger derefter omsværmes af Sugefiske, som nu let lade sig fange.

E. remora er den eneste Art af Sugefiskenes Slægt, som vides at være »Bordgjæst«, eller hvad man nu vil kalde det, hos Hajerne. Den større, indtil 3 Fod lange *E. naucrates* synes især at holde sig til Havskildpadderne, rimeligvis i den samme Hensigt at nyde godt af, hvad de lade falde, og baade fra Kuba og fra Afrikas Østkyst (Madagaskar) har man ældre Efterretninger om en særdeles snild Anvendelse, som Beboerne (Karaiberne o. s. v.) have vidst at gjøre af denne Fisks Instinkt. Man ror ud paa Havet i stille maaneklare Nætter, medhavende en Sugefisk bunden til Baaden ved en Snor om Halen, indtil man ser en Havskildpadde hvile sovende paa Havfladen. Sugefisken bliver nu sluppen løs: den svømmer hen til Skildpadden, suger sig fast paa denne, og ved Hjælp af Snoren haler man ganske stille den intet anende Skildpadde hen til sig. *E. naucrates* træffes tillige fastsuget til Skibe ligesom *E. remora* og vist nok af samme Grund, for at have let Adgang til det udkastede Affald; men saa vidt jeg skjønner, er denne Art dog mere end nogen anden Sugefisk uafhængig af alt sligt Gjæstevenskab og tilbøjelig til at søge sin Føde frit som andre Fiske. Om en tredje sjældnere Art af Sugefiske (*E. pallida*) véd man, at den sidder i Gjællehulen hos de rundnæbbede Sværdfiske; om andre Arter, at de opholde sig paa samme Sted hos forskjellige Arter af større Fiske (*E. lineata* f. Ex. hos Sphyræerne eller Barracudaerne, store tropiske Makrelfisk), men om de kun søge Tilhold hos dem og Beskyttelse under deres Gjællelaag for derfra at kunne foretage deres Udflugter efter Bytte, eller om de maaske

tillige faa deres Part af, hvad deres Vært sluger, er ikke nærmere oplyst. Vished for, at det netop er Værtens Exkrementer, som det især gaar ud paa, har man ikke for disse Arters Vedkommende, men det turde dog vel være det sandsynligste. Det synes at fremgaa af alt, hvad man véd, at hver enkelt Art af disse Sugefiske kun forekommer paa eller hos en bestemt Art af større Fiske, men med Hensyn til dette interessante, halv parasitiske Forhold er vor Kundskab endnu kun i sin første Begyndelse; der er her endnu overmaade meget at oplyse. Man har f. Ex. truffet Sugefiske paa Delfiner, Albekorer, store Havaborrer *(Mesoprion)* og Klumpfiske, men man véd endnu ikke noget nærmere om, hvilke Arter af Sugefiske det i hvert af disse Tilfælde er, hvor de sidde paa dem, om deres Forekomst er tilfældig eller hyppig, af hvad Beskaffenhed Forholdet i øvrigt er mellem dem o. s. v.

Saa meget synes dog, navnlig efter Sundevalls ovenfor anførte Iagttagelser, at turde udtales, at de tilsyneladende utrolige Sagn om en ejendommelig Forstaaelse mellem Hajerne og deres Ledsagere (Sugefiskene og Lodsfiskene) rimeligvis i Hovedsagen ere rigtige og lade sig forklare paa en ganske naturlig, om end, om man vil, noget cynisk Maade. »Naturalia non sunt turpia.«

Indiske Fuglereder.*)

Naar Digterne i det forrige Aarhundrede besang Nøjsomheden, saa vidste de ikke kraftigere at karakterisere dennes yderste Modsætning end ved at henvise til de Fraadsere, som satte »Tunkins Fuglereder« paa deres Borde. Man tør vist nok vædde ti mod en paa, at ingen af alle de brave Poeter havde et rigtigt Begreb om denne Luxusret, ligesom jo Claudius sang sin berømte »Rheinweinlied«, før han nogensinde, som han selv bekjender, havde vædet sin Tunge med en Draabe Rhinskvin. Thi lige til den nyeste Tid har man dannet sig de besynderligste Forestillinger om hine Fuglereder, og endnu i vore Dage er den almindelige Opfattelse af dem ingenlunde fuldstændig klaret. Der var udbredt de sælsomste Fabler om deres vidunderlige Virkninger paa den menneskelige Organisme, lige som ogsaa om deres Dannelsesmaade. Endnu for fyrretyve Aar siden vare de Fugle, fra hvilke Rederne skulde nedstamme, næsten ubekjendte; man vidste kun, at de hørte til Svalernes Familie. Først den nyeste Tid, som overhovedet har aabnet det fjærne Østen for os, har forskaffet os tilstræk-

*) Efter »Unsere Zeit« (1875.). Et Udtog af denne Artikel gik over i »Chambers Journal« og derfra i „Fædrelandet“ kort efter denne Oversættelses Indsendelse til os; vi have derfor foretrukket at lade det vente lidt med dens Trykning. (R. A.)

kelig Oplysning om denne Vare, der danner en højst interessant Artikel i Handel og Forbrug, saa at vi nu kjende dens Naturhistorie med tilstrækkelig Fuldstændighed.

Fuglerederne fra »Tunkin« eller »Tonkin«, ved hvilket Navn de gamle Geografer forstode »Riget i Midten«, Kina, have været omtrent tre Hundred Aar bekjendte i Europa; dog fandtes de kun som store, meget mærkelige Sjældenheder i Naturaliekabinetterne. De kaldtes „*Nidi alcyonum*“; man mente, at en særegen, ganske lille Art Søsvaler frembragte dem af Havskum, Hvalrav og Fiskeæg; efter andre af Træet »Calambone«s fortættede Saft. Den første, som gav nøjere Efterretning om denne Gjenstand, var Jakob Bontius i hans „*Historia naturalis Indiae orientalis*“ (1658); senere gave Beckmann (1718), Kämpfer (1729) og Rumph (1741) Meddelelser, den sidste de udførligste; efter dem fulgte Poivre, som var Buffons Kilde, Marsden, Sir Stamford Raffles og J. Crawfurd, men deres Beretninger indeholde saa mange Modsigelser, at Oken endnu i Aaret 1837 følte sig foranlediget til det harmfulde Udbrud: »Det er en Skam, at man med saa mange Efterretninger om disse Reder ikke kjender deres Oprindelse, ja ikke en Gang Fuglen;« han selv holder imidlertid det, der gaar under Navnet i Handlen, for Fuglens virkelige Rede, i hvilken denne skal sidde, en Vildfarelse, som snart skal opklares. Det indiske Ørige danner de spiselige Fuglereders Hjemstavn. Længst mod Vest forekomme de paa Øen Ceylon, i Distriktet Caltura paa Vestkysten; dernæst paa Nikobarerne, hvor Østerrigerne i Aaret 1778 grundlagde en Nybygd paa Camorta, i den Hensigt at drive Handel med Fuglereder; og endelig fra Halvøen Malakka

lige til Østkysten af Ny-Guinea og mod Nord til Philippinerne. De vigtigste Findesteder ere Java, Borneo, Celebes, Suluøerne; ogsaa i Siam og Annam skulle de forekomme, men de have ingen Betydning i Forindien, Kina og Japan.

Den Fugl, der bygger de spiselige Reder, er en lille Mur-Svale, som paa Malajisk kaldes »Burung labet« og i Sundasproget »Manuk walet«; i Systemet benævnes de bekjendteste Arter *Collocalia nidificia* og *esculenta*. Salangan-Svalen, som den blev døbt efter den indiske Benævnelse, er den mindste Art af sin Familie; Ryggen er brun, Undersiden af Kroppen og Enderne af de gaffeldannende Halefjer hvide, Næbbet noget bøjet. Den flyver overordentlig raskt og sikkert. Der hvor Brændingen larmer stærkest, beretter Junghuhn fra den javanesiske Sydkyst, der hvor Havet har udskyllet dybe Huler i de himmelhøje, lodret bratte Strandklipper, der ser man hele Flokke af disse smaa Fugle sværme ud og ind. De flyve med Villie gjennem det tætteste Bølgeskum, som brydes mod Klippen, og finde aabenbart deres Næring der, sandsynligvis bestaaende af ganske smaa Sødyr eller afrevne Stykker af Bløddyr, som Bølgernes Voldsomhed har knust mod Klipperne og slynget med i Vejret. Følger man med Blikket Havet i dets uafbrudte Bølgegang, saa ser man, hvorledes Hulernes Aabninger snart helt ere skjulte under Vandet, snart atter igjen staa aabne, og hvorledes da Svalerne med Lynets Hurtighed fare ud og ind. Deres Reder ere klæbede til Klippen dybt i det indre under Hulens højt hvælvede, mørke Loft. Fuglene forstaa snildt at benytte det rette Øjeblik, naar

*) Om deres Fremkomst paa Fidji-Øerne s. Efterskriften. (R. A.)

den snævre Indgang til Grotten staar aaben, før et nyt Vandbjærg lukker den. Salanganerne ruge fire Gange om Aaret og have hver Gang tre til fire Æg; baade Hannerne og Hunnerne besørge afvexlende Udrugningen.

Det, som man kalder den »spiselige Fuglerede«, er ingenlunde Reden selv, men derimod dennes muslingeagtige Underlag, der klæbes til Klippevæggen ligesom en Konsol, for derpaa at bygge den egentlige Rede af Græs, Tangtrævler, fine Smaablade o. s. v. Der gives to Former af dette Underlag: en mere flad, østerslignende, og en dybere, skedannet; de ere sandsynligvis betingede af Ynglehulernes Stenmasse eller af den lettere eller vanskeligere Tilførsel af Materialet til den egentlige Redebygning. Ved den i Handlen bragte Vare maa man derfor slet ikke tænke paa en sædvanlig Fuglerede, tvært imod fremkalder dens Udseende, om der ogsaa hist og her kan klæbe en lille Fjer mellem Lagene, langt snarere Tanken om enhver anden Oprindelse. Salangan-Redernes gjennemsigtige Masse, der ligner mat Husblas, Perlemor eller hvidt Horn, er umiddelbart af dyrisk Oprindelse. Tidligere troede man almindelig, at den hidrørte fra Havtang og andre lave Søplanter, altsaa stammede fra Planteriget, og blev bearbejdet af Svalerne selv i Kroen til en geléagtig Masse. Men man tænkte ikke paa, at der i et Stof af vegetabilsk Oprindelse maatte findes i det mindste Spor af det Cellevæv, som alle, selv de laveste Planter, indeholde. Omhyggelige mikroskopiske Undersøgelser af de indiske Fuglereder have imidlertid vist, at det Stof, hvoraf de ere dannede, intet saadant indeholder, og at de smaa Fjer, Haar, Straa eller Plantetrævler, der undertiden findes deri, aldeles

ikke ere andet end tilfældige Indblandinger eller Levninger fra den ovenover byggede egentlige Rede.*) Fremdeles har man ved Undersøgelser af Fuglenes Maver, i den Tid de bygge deres Reder, aldrig fundet Levninger af Planter, men kun af Insekter, samtlige Svalers udelukkende Næring. Der mangler jo ogsaa Kro hos alle Arter af Mursvalernes eller »Sejlernes« Familie *(Cypselus, Chaetura, Collocalia)*, og altsaa det Organ, ved hvilket de nydte Plantedele skulde omformes og forberedes til Redebygningen. Ved anatomiske Undersøgelser har Dr. Bernstein derimod eftervist, at Salanganernes Spytkjertler, især „*Glandulae sublinguales*“, i Redebygnings-Tiden vise en uhyre Udvikling, og Afsondringen fra disse Kjertler skal ene og alene yde Stoffet til Redebygningen, om end de forskjellige Salangan-Arter gaa frem dermed paa afvigende Maade. Naar man, siger han, i Redebygnings-Tiden aabner Fuglens Næb, saa vise Spytkjertlerne sig som to store, ved Siden af Tungen liggende Pølser. De afsondre i rigelig Mængde en tyk, sej Slim, der samler sig under Tungen i den forreste Del af Munden i Nærheden af de nævnte Kjertlers Udførselsgange. Denne Slim, eller egentlig dette Spyt, har megen Lighed med en tykflydende Opløsning af arabisk Gummi og er ligesom denne saa sej,

---

*) Det kan sikkert ikke billiges, naar Forf. her opstiller en Forskjel mellem den egentlige „Rede“ (af Plantestoffer) og dens Underlag; en saadan vilde kunne gjøres ved de fleste Fuglereder. Salanganens Rede af størknet Spyt svarer — som den i det følgende beskrevne Rede af *Collocalia fuciphaga* allerede viser — ganske til en almindelig Svalerede, kun med den Forskjel, at denne er lavet af Dynd og Spyt, Salanganens alene af Spyt. Jfr. en lille Artikel om Mursvalernes Reder i 3 R. 3 Bd. S. 174—76. (1866). (R. A.)

at man kan trække den i temmelig lange Traade ud af Munden. Anbringer man Enden af en saadan Slimtraad paa Spidsen af en Pind og drejer denne langsomt om sin Axe, saa lader paa denne Maade hele Massen af det for Tiden til Stede værende Spyt sig trække ud af Munden og selv af Kjertlernes Udførselsgange. I Luften tørrer det snart ind og er ikke i nogen Henseende forskjelligt fra hint ejendommelige Redestof. Ogsaa under Mikroskopet forholder det sig aldeles ligesom dette. Bragt mellem Papirstrimler klæber det dem sammen ligesom arabisk Gummi. Man kan ligeledes overtrække og sammenklæbe Græsstraa dermed. Det gjør netop en anden Salangan-Art, *Collocalia fuciphaga*, af Malajerne kaldet »Burung Lintjih«. Denne danner nemlig ikke en Skaal eller Konsol, hvorpaa den saa anbringer sin Rede, men overtrækker Græsstraa, Glagah-Blomster, fine Blade, Tang o. s. v. med Slimen og kitter dem saaledes til hverandre og derpaa i Redeform til Væggen. Saadanne Salangan-Reder have kun ringe Værdi, om de end ere brugbare; i den store Handel komme de aldrig. — Saa snart Fuglene ville begynde med at anlægge deres Reder, flyve de gjentagne Gange hen mod det dertil valgte Sted og trykke med Tungespidsen deres Spyt paa Stenmassen. Dette gjøre de ofte ti til tyve Gange, uden i Mellemtiden at fjærne sig mere end nogle Alen. De hente jo heller ikke først hver Gang Bygningsstoffet, men have det hos sig i større Masser, som stadig igjen hurtig samle sig. De beskrive saaledes først en halvkreds- eller hesteskodannet Linje paa det udvalgte Sted af Klippevæggen. Den i Begyndelsen tykflydende Masse fordamper, hærdes og danner saaledes et fast Grundlag til den fortsatte Redebygning. *Collocalia fuciphaga* betjener

sig hertil, som ovenfor nævnt, af forskjellige Plantedele, deriblandt fortrinsvis Lavarter *(Usnea plicata)*, som den mere eller mindre beklæder og forbinder med sit Spyt; *Collocalia nidifica* derimod bliver alene ved med Paaklæbning af Spyt. Den klamrer sig derpaa, efterhaanden som Redebygningen skrider frem, til samme, og i det den under afvexlende Sidebevægelser med Hovedet anbringer Spyttet paa Randen af den allerede dannede og hærdede Del af Reden, opstaa hine bølgeformede Tværstriber, der giver Reden det lagdannede, bladede Udseende, som om den var sammensat af Algetraade og Tangtrævler. For øvrigt lever ogsaa den anden, mindre benyttede Salangan-Art alene af dyrisk Kost og har fejlagtig faaet Navn af »tangædende«. — Salanganen benytter aldrig mere end én Gang sin møjsommelig opbyggede Rede; den bygger til hver Æglægning en ny, hvortil et Svalepar bruger en Maanedstid; forladte Reder blive ingensinde benyttede af Efternølere; efter at Ynglen er bleven flyvefærdig, er for øvrigt Reden sædvanlig saaledes gjennemtrukken af Smuds, at den gaar i Forraadnelse og falder af.

Lige saa interessant som den lille, kun lidt bekjendte Fugl og dens Produkt er, er den Maade, hvorpaa dette indvindes. Man betegner Høsten af Fuglerederne med Navnet »Plukning«, hvorved det dog vilde være vildledende at tænke paa det idylliske Arbejde at plukke Frugt. Salanganerne ernære sig hovedsagelig af Havets dyriske Frembringelser, hvorfor de jo ogsaa fortrinsvis bygge Rede i Strandbreddens kløftede Stenmasser. Men de fæste lige saa gjærne Bo i det indre af Øerne, da deres Flyvekraft spotter de største Afstande. Saaledes høre de i Millionvis hjemme i Kalkbjærgenes Huler i Di-

striktet Bandong, næsten lige midt paa Øen Java, i en Afstand af omtrent ti Mil i lige Linje saa vel fra Nord- som fra Sydkysten. Hver Morgen forlade Fuglene deres Reder for at søge Næring ved Havets Kyst; de maa altsaa hver Dag tilbagelægge en Vej paa tyve geografiske Mil for at komme til deres Foderpladser og tilbage, og Fangsten holder dem hele Dagen paa Vingerne. Man tør derfor vel med Malajerne kalde disse smaa Svaler for »Luftens tankesnare Døtre«, og der findes næppe andre Fugle, der kunne sammenlignes med dem i saa Henseende. De flyve som en Pil gjennem Klippernes snævreste Spalter uden at støde imod, selv om der er fuldstændig mørkt. I alle Huler bo Svaler og Flagermus sammen, dog i forskjellige Rum eller Afdelinger, og begge leve af Insekter. Flagermusene sove om Dagen, paa hvilken Tid Svalerne have forladt Hulen for at søge Næring. Naar de om Aftenen vende hjem for at begive sig til deres Reder, flyve Flagermusene ud, og de vende først tilbage, naar Morgenen gryr, hvorpaa saa Svalerne paa ny drage ud. Paa denne Maade ere disse saa forskjellig indrettede Dyr, skjønt de bo i den samme Hule, dog aldrig i denne paa samme Tid, og de forstyrre ikke hinanden; den ene Flok flyver stadig ud, naar den anden flyver ind, eller vender tilbage til Hulen, naar denne bliver forladt af den anden Skare.

Salangan-Hulerne i Klipperne paa Kysten befinde sig altid i Nærheden af den stærkeste Brænding, ofte saaledes at Bølgerne brølende slaa ind i dem for derpaa ved Modtrykket af den sammenpressede Luft atter med Tordenbrag at blive slynget ud igjen som støvlignende Masser. Elementernes Kamp og Bølgelarmen ere forfærdelige; men de nydelige smaa Svaler tumle sig kjækt

i den sydende og buldrende Larm; de gjennemskære i yndefulde Svingninger Bølgernes Skumkamme og snappe med aldrig fejlende Sikkerhed deres Bytte. Dog dristigere endnu er Mennesket, som mangler Vingerne og dog vover sig ind i al denne Gru for mange Gange i Dagens Løb at sætte sit Liv paa Spil for en ussel Fordels Skyld. Ved det indiske Havs Kyster, hvor Salanganerne bygge Rede, har der blandt Befolkningen dannet sig et særeget, strængt afsondret Lav, Salangan-Fiskere eller -Plukkere, der gjøre Fordring paa alene at have Ret til at samle de kostbare Reder og forstaa at fordrive enhver, som vil fuske dem i Haandværket. Det er lutter magre, men kraftige, hærdede og forvovne Svende. De dyrke en særegen Guddom, Kystens Beherskerinde, Dronning Loro, der byder over Brændingen, og hun, fortæller Junghuhn, bliver holdt i stor Ære af Fiskerne. I Rongkop staar der oppe paa Klippernes lodrette Kystmur i en Palmelund et smukt af Bambus bygget Hus, hvori der ikke bor nogen dødelig, men som ingen gaar forbi uden at føre Hænderne op til Hovedet til en ærbødig Hilsen (»Sembah«). Enhver er dødsens, som vilde vove at betræde dette Hus. Det er Tempel og Bolig for »Ratu Loro Segoro Ridul« (»Sydhavets jomfruelige Dronning«), som det undertiden behager at stige op af Bølgerne eller forlade sine Klippehuler for usynlig at drage ind i dette sit Hus, hvor det fromme Folk har henlagt prægtigt Husgeraad, et Leje og skjønne Klæder til hende, som hun efter Forgodtbefindende kan betjene sig af. Til visse Tider begiver en Høvding for Salangan-Plukkerne, der tillige forestaar Embedet som Præst, sig dog ind i Gudindens Bolig for at rense Gemakket samt dets Indhold for Støv, medens Virakdampe som fromt Offer

stige i Vejret ved Husets Port. Ingen Lyd tør i denne Tid lyde fra hans Læber, lige saa lidt som Skaren af de øvrige Javanesere, der i bange Ærefrygt ligge paa Knæ udenfor, tør røre sig. Plukningen af Rederne bliver indledet med et Festmaaltid uden for Gudindens Hus, hvor renlige Maatter ere udbredte paa Græsset og besatte med Madvarer. Først indbyder Præsten »Ratu Loro« til at tage Plads og smage paa Retterne; samtidig kaste alle tilstedeværende sig ned paa Ansigtet. Først naar Præsten igjen giver et Tegn, rejse Mændene sig for nu at gjøre sig til Gode ved Maaltidet, medens i Baggrunden de harmoniske Toner af »Gamelang«en klinge, og blomstersmykkede Piger vugge sig i Ringdansen.

Saa skrider man til det farlige, halsbrækkende Arbejde. Plukkeren, kun beklædt med en »Sarong« om Lænderne og med et pungformet Net ved Siden, stiller sig paa en Tværstav, der, fæstet til et Reb af Rotang, sænkes med ham ned i Dybet. Han holder sig kun med den venstre Haand fast i Rebet, i den højre har han en Stav, med hvilken han søger at holde sig i saa stor Afstand som muligt fra den lodrette Klippevæg. Saaledes svæver han da ofte flere Hundrede Fod over den buldrende Brænding, hvis Larm kan bringe selv det modigste Hjærte til at bæve, omsværmet af talløse Fugle, der blive opskræmmede fra Stenenes Revner; hans Liv hænger i den tynde Fletning af det seje Rør; men den er stærk og brister ikke. Saa snart den forvovne Mand er kommen til Mundingen af en Salanganhule, giver han et Tegn, og der standses med Nedhejsningen. Nu bringer han Rebet — og det er den farligste Del af Arbejdet — i Svingninger, som han lidt efter lidt forstaar at for-

stærke, indtil han bliver slynget saa langt ind i det indre af Hulen, at han her kan kaste sig med et dristigt Spring op paa et i Forvejen udset Sted af Stenmassen. Ikke altid lykkes det gruelige Vovestykke — da styrter han ned, og Døden er hans ufejlbare Lod. Sædvanlig har Plukkeren bundet en tynd Snor om Livet, som, knyttet til Rotang-Rebet, tillader ham atter at trække dette til sig, saa snart han er færdig med sit Arbejde; det forefalder, at den gaar løs eller itu, da har han kun den Udvej at vove det forfærdelige Spring over den gabende Afgrund, for med Hænder og Fødder at naa det fritsvævende Reb; men »Havets Børn« ere saa modige og behændige, at denne Saltomortale sjælden skal mislykkes dem, selv naar de ere belæssede med Bytte. Er Plukkeren lykkelig kommen ind i Hulen, saa afstøder han med en Klinge, som var skjult i »Sarongen» (Lændeskjørtet), de Reder paa Klippevæggen, som han kan naa og putter dem i sit Næt, indtil dette er fyldt. De højere oppe anbragte Reder naar han ved at fæste Klingen til sin Stav eller til en tidligere derhen befordret Stang. Dog herved maa han være overordentlig forsigtig; ofte frembyder den slibrige Sten ingen Plads til at sætte Foden paa; Plukkeren griber da med Tæerne og den ene Haand ind i Ridserne og Revnerne og hejser sig saaledes hen langs Væggen, ofte i uhyggeligt Tusmørke, omsværmet af de ængstelig skrigende Fugle eller pibende Flagermus, medens dybt nede under ham Bølgeslaget hvisler fosforeserende i Vejret, som om det ventede sit sikre Offer. Men Manden kjender sit Haandværk og sin Vej, trodser alle Farer, drager Rotang-Rebet igjen til sig, naar han har gjort tilstrækkeligt Bytte, svinger sig op paa Bærestaven og lader sig hejse op af Kammera-

terne, af hvilke strax en anden følger ham paa Farten. Da denne Plukkemaade imidlertid baade er saare farefuld og tillige tidspildende, søge Salangan-Fiskerne at faa bragt varige Forbindelser med Hulerne i Stand, overalt hvor det er muligt. Dette sker sædvanlig ved Rebstiger af Rotang, som føre ned ad de lodrette Klippemure, og af Gallerier af lignende Materiale i det indre af Hulerne. Ved en af de berømteste Redehuler paa Javas Sydkyst, Gua-Gedé, ved Fiskerlejet Karang Bolong i Residensen Bagelen, ligger Randen af Kystmuren ved Ebbetid 80 Fod over Havspejlet; Klippevæggen bøjer sig med en Hulning indad, men danner dog i en Højde af 25 Fod over Havet en fremspringende Kant, til hvilken Rotangstigen hænger lodret ned; denne er forfærdiget af to Reb, som paa hver $2^1/_2$—2 Fod ere forbundne ved faste Tværtræer. Loftet til Hulens Indgang ligger kun ti Fod over Havspejlet; Vandet bedækker ogsaa i Ebbetiden Hulens Bund i hele dens Udstrækning, medens ved Højvande Hulens Aabning fuldstændig fyldes af hver indrullende Bølge. Man kan altsaa kun i Ebbetiden og ved meget lav, stille Sø komme ind i dens Indre; men ogsaa det vilde være umuligt, hvis ikke Hulehvælvingens Fjældmasse ved Bølgeslaget var spaltet i tusinde Huller og Takker. I disse Huller og ved Klippens fremspringende Ujævnheder holder Lavets dristigste og stærkeste Mand sig fast; han klatrer først ned og anbringer i dem Rotang-Reb, som han fører med sig viklede om Livet, saa at de hænge ned i Længder paa 4—5 Fod. I deres nederste Ender blive saa andre lange Rotang-Reb fæstede, som løbe parallel med Hulehvælvingen og følge dens Fremspring eller Fordybninger, saaledes at der paa denne Maade dannes en hængende Bro

rundt om hele Hulen. Gua-Gedé er 100 Fod bred og omtrent 150 Fod lang, dens Loft hæver sig fra 10 til 25 Fod over Havspejlet. Et endnu berømtere Salangansted er Gua-Dahar, en over 500 Fod dyb, 50 Fod bred og 60 Fod høj Hule, hvis meget smalle Indgang kun ligger 12 Fod over Havspejlet; ind i den kan der ligeledes kun klatres ad svævende Rotangbroer, som hænge under Loftet.

Førend Salangan-Plukkerne, naar Fugleredehøsten begynder, skulle til at udhænge Stigerne, forvisse de sig bestandig om, at Egnen er ren for uvedkommende, og at de ikke blive iagttagne. De lade ingen fremmed trænge sig ind i deres Kaste eller være tilstede ved deres Ceremonier. Det er faldet Hollænderne yderst vanskeligt at bringe sig i Anseelse blandt dem og hæve Afgifter. Enkelte hollandske Agenter skulle i tidligere Tider have tiltvunget sig den grufulde Fart paa Rotangrebet ned til Hulernes Indgang, men ingen af dem har igjen set Oververdenens Lys; »Gudinden Loro har optaget dem i sit Skjød,» sagde Javaneserne, og andet var ikke til at bringe ud af dem. I den nyere Tid er man imidlertid kommen betydelig bort fra Hemmelighedskræmmeriet, og selv Dyrkningen af den jomfruelige Havdronning skal være meget i Aftagende, som Følge af Muhammedanismens tiltagende Udbredelse. Der gives nu Opsynsmænd ved Fugleredehulerne, som ere ansatte af Regeringen.

Salanganerne ruge, som alt sagt, fire Gange om Aaret og bygge hver Gang friske Reder. Der, hvor man gaar ordentlig til Værks, blive Rederne tagne tre Gange, altsaa kun én Yngel overladt Fuglene. Alligevel mærker man aldrig nogen Forringelse af deres Mængde, der er temmelig nøje bekjendt for de Ynglehuler, der benyttes,

da Rederne blive talte og der paa hver regnes to Fugle. Saaledes indeholde de fem Huler paa Karang Bolong paa Java tilsammen 330,000 Svaler, af hvilke der aarlig bliver vundet 500,000 Reder i tre Plukninger. Disse finde altid Sted i »Modenhedens« Tid, d. v. s. naar det største Antal Reder indeholder Unger, hos hvilke Fjerene begynde at komme frem; saa snart Ungerne ere fuldstændig fjerklædte, ere Rederne allerede farvede og ubrugelige. Alle forefundne Unger og Æg blive kastede i Havet; i det indre blive de første vel ogsaa spiste af Plukkerne. Aarets bedste Høst levere Maanederne Juli og August, den næstbedste finder Sted i November og December, den sletteste i April og Maj. Til Reder af første Kvalitet regnes kun de med Unger i, der netop have begyndt at faa Fjer, af anden de med nogne Unger, af tredje de med Æg; de sidste gjælde for endnu ikke modne. De samlede Reder blive foreløbig rensede og derpaa nøje sorterede. Den første Indpakning sker i stærke Kurve af Bambustrævler eller Palmebast; derpaa sorteres de atter og pakkes paa ny af Forhandlerne i Kister paa ½ Picul eller 70 Pund, i hvilke de forsendes og komme i Handelen.

De indiske (med Uret »kinesiske«) Fuglereder (Malajisk Sarang burung, sundaisk Susu lawit, hindostansk Ababi, kinesisk Yen-wó) danne en betydelig Handelsartikel fra det indiske Ørige til Kina. Thi dette Land er egentlig den eneste Forbruger af denne sælsomme Vare; de faa Kister, der som Kuriositet bringes til Europa og Amerika, ere ikke Omtale værd. Stapelpladsen for Fugleredehandelen er Byen Kanton. Den aarlige Indførsel der anslaas til 1200 Piculer eller omtrent 168000 Pund. Paa Pundet regner man henved 50 Stykker, saa

at der i det hele i Kina aarlig indføres 8,400,000 Stykker Svalereder eller, ved tre Plukninger, Udbyttet af 2,800,000 Svalepar. Man skjelner mellem to Sorter af ægte Salanganreder: hvide eller Mandarinreder, Peh-yen eller Kwan-yen og sædvanlige: Tschang-yen. Desuden kommer den »tangædende« Svales som den mest underordnede Sort til Forhandling under Benævnelsen »børstede Reder«, Mau-yen. Den bedste fuldstændig hvide Sort betales med 3—4000 Dollar pr. Picul, altsaa dobbelt saa højt som dens Vægt udgjør i Sølv; Pundet koster deraf i Kina 20—30 Dollar, en ganske overordentlig høj Pris, især naar man sammenligner den med den, Salangan-Fiskerne faa for deres livsfarlige Arbejde, og som i det højeste udgjør 10—12 Procent af Handelsværdien. Herved kommer rigtig nok i Betragtning, at man har at gjøre med en fuldstændig Luxusgjenstand, hvis Prisbestemmelse hverken kan betinges af dens indre Værd eller af Forbruget. Den anden Sort Fuglereder bliver betalt med 1600—2800 Doll., den tredje og sletteste med 200 Doll. pr. Picul. Den største Del af den bedste Sort forbruges ved det kejserlige Hof i Peking. Andre østasiatiske Folkefærd anvende ikke Salangan-Rederne som Næringsmiddel; selv der, hvor de samles, er det ikke Tilfældet.

De indiske Fuglereder blive kun spiste som Suppe, opløste i Vand eller Bouillon. De danne den første Ret, som aldrig tør mangle paa de rige Kineseres Taffel, men som dog ingenlunde formaar at fremkalde den Beundring hos fremmede, som hint Riges Sønner føle for den. Forfatteren har i 1852 haft Lejlighed til at spise en indisk Fugleredesuppe i Hamborg i den i sin Tid berømte »Wilkens Keller«. Tallerkenen kostede en Thaler; man fik

derfor en Suppe af geléagtig Konsistens som god Sagosuppe, meget stærkt krydret, navnlig med fremherskende Muskatnødsmag. I Kina bliver den endnu langt stærkere forsynet med Krydderi især af Cassia-Blomster, Moskusfrø (af *Hibiscus moschatus*), Kryddernelliker, Vanille, Ginseng o. s. v. — Senere fik jeg flere Gange spiselige Fuglereder i de to Former, den flade tallerken- eller østersagtige og den skeformede, begge ellers af ens Farve (hvid) og bladet Bygning. Der blev anstillet forskjellige Forsøg dermed; Substansen opløste sig fuldstændig i hedt Vand og dannede saa en tyk Slim, ganske uden Smag, ligeledes i Kjødsuppe, uden at forandre denne anderledes, end at den blev tykkere. Heller ikke mærkedes den ringeste Eftervirkning ved rigelig gjentagen Nydelse deraf. Men Kineserne tillægge Fuglerederne et ganske overordentligt Værd; de tro, at de indeholde et af de kraftigste Pirringsmidler, og begrunde paa denne Egenskab deres høje Betydning. Det er imidlertid vanskeligt at indse, hvorledes det indtørrede Spyt af en lille Fugl skulde faa en saadan Kraft, og man maa snarere antage, at Virkningen af den stærke Krydderitilsætning, ved hvilken denne Ret, som i sig selv ingen Smag har, bliver ganepirrende, forvexles med Virkningen af Rederne.

Der foreligger flere kemiske Analyser af det Stof, som de indiske Fuglereder indeholde. Den første, af Franskmanden Marcet i 1817, stiller Substansen mellem Gelatine og Æggehvide; noget lignende fandt ogsaa Døbereiner i Jena (1830); de nyeste Undersøgelser skyldes Professor Troschel i Bonn. Af disse fremgaar, at det Stof, som indeholdes i de spiselige Fuglereder, ingenlunde bestaar af i nogen særegen Grad nærende eller pirrende Bestanddele, men fuldstændig ligner almindeligt dyrisk

Spyt i sin Sammensætning. Hvad altsaa Kineserne fortælle om den gjenfødende Vidunderkraft i denne besynderlige, uappetitlige Kost, er lutter Indbildning og Fabel. Man betaler der mange Penge for ingen Ting, og i denne Forstand gives der ingen mere overdreven Luxusret end de indiske Fuglereder.

De have derfor heller aldrig formaaet at faa nogen Indgang i Europa. Rigtig nok fortæller Alexander Dumas i sit efterladte Værk: Grand dictionnaire de cuisine» om den berømte Diner hos Vicomte de Vieil-Castel, hvor der i Følge et Væddemaal spistes for 500 Frank ved hver Kuvert, og hvor der ogsaa fandtes som Hovedpost Svaleredesuppe til 150 Frank, men det er kun en poetisk-kulinarisk Overdrivelse. Selv om man tog den allerbedste Sort, der aldrig bliver indført i Europa, var Prisen dog mange Gange før stor. Man behøver ikke at misunde det himmelske Riges Sønner denne Herreret, thi vi have mere nærende og velsmagende, ja endog langt kostbarere Supper end den, der kan faaes af de indiske Fuglereder.

Anm. Af en Beretning i «det londonske zoologiske Selskabs Forhandlinger for 1877« fra Konsulen paa Fidji-Øerne, Hr. Layard, fremgaar det, at de dybe Kalkstenshuler paa disse Øer ogsaa ere beboede af en Salangan-Art (*C. Spodiopyga*), hvis Reder dannes af sammenkittede *Casuarina*-Blade. Det mærkeligste i denne Beretning er i øvrigt, at den Del af disse Huler, hvori Svalerne bo, ligger flere Hundrede Fod under Havspejlet; Indgangen til dem ligger selvfølgelig saa højt, at Højvande ikke kan naa den.

Mindre Meddelelser.

1. Lysende Ved. For en Række Aar siden indeholdt dette Tidsskrift en lille Afhandling om lysende Planter (3 R., 1 Bd., S. 140). Der er i nyere Tid fremkommet nogle Iagttagelser af F. Ludwig, som give en anden Forklaring af Aarsagen til fosforescerende Træes Lysevne end man tidligere gav og end den, der ogsaa blev given i nævnte Afhandling. Det turde derfor være passende at gjøre opmærksom herpaa.

En Form, hvorunder Lysevnen ytrer sig hos Planter, er som Fosforescens. Naar man ser bort fra en lille Oscillatorie (en blaagrøn Alge), som Meyen traf paa sin Rejse om Jorden i stor Mængde, fosforescerende i det atlantiske Ocean mellem 8⁰ N. B. og 2⁰ S. B., er det kun hos Svampe, at denne Form for Lysen er iagttaget. Hyppigst findes den hos Hatsvampe, især hos de store Paddehattes Frugtlegemer. Af disse maa først nævnes *Agaricus olearius* D. C., der voxer i det sydlige Europa paa afhuggede Træstammer af Avnbøg, Syrén o. a.; det er fastslaaet ved Tulasnes, Fabres og andres Undersøgelser, at den kun lyser saa længe, som den er levende, og at Lyset ikke, som andre troede, først viser sig, naar den er død og raadner. — Hos nogle andre Paddehatte, der have hjemme i tropiske Lande, synes Lysevnen ligeledes at være en staaende Egenskab, saaledes hos *Agaricus Gardneri*, der har hjemme i Mellem-Brasilien, og som Gardner saa Børnene lege med om Aftenen; de Exemplarer, som han bragte ind i sit Værelse, lyste saa klart, at han kunde læse ved deres Lys. To andre lysende Paddehatte ere fundne paa de ostindiske Øer, ligesom den forrige paa gamle Træstammer. Ligeledes fandt Drummond forskjellige lysende nyhollandske Paddehatte, og ogsaa hos os synes flere større Hat-

svampe at have Lysevne. Hos Aristoteles og Plinius forekomme ogsaa Steder, der tyde paa, at Svampenes Fosforescens var bekjendt for de gamle.

Foruden Hatsvampenes Frugtlegemer er det ogsaa de golde Mycelier af forskjellige større Svampe, som man tidligere forenede under Slægtnavnet *Rhizomorpha*, der ere bekjendte som fosforescerende. De danne faste, mørkebrune, rigt forgrenede og indtil 3 Fod lange Strænge, som leve paa fugtige Steder, under Træbark, paa gammelt Tømmer og andet Træ i Bygninger, Vandledninger o. l. At de ere lysende har man vidst lige siden Slutningen af det forrige Aarhundrede; Fosforescensen viser sig især i Enderne af de unge Grene og paa de hvide Knipper af Traade, som gaa forud for disses Gjennembrud, sjeldnere i det indre af gamle Strænge. Men Lysevnen hos Svampe er langt almindeligere, end man af det tidligere foreliggende skulde tro. I Efteraaret 1871 fandt Ludwig en stor, raadden, fosforescerende Træstamme; det viste sig ved nærmere Undersøgelse, at kun de Steder lyste, hvor der var et tæt, hvidt Svampemycelium, og Lyset fra Træet hørte op, naar dette fjærnedes, medens Myceliet blev ved at lyse efter at være skilt fra Træet. Dette gav Formodning om, at fosforescerende Veds Lysevne overhovedet skyldes de levende Svampemycelier og ikke ren kemiske Processer i det døde Ved, som man tidligere har troet. Og senere Iagttagelser bestyrkede dette. Heinrich har allerede i Begyndelsen af dette Aarhundrede gjort opmærksom paa, at Fosforescens er langt hyppigere i friskt Ved end i gammelt og raaddent, og at man efter Behag kan skaffe sig fosforescerende Ved, naar man om Vinteren vil lægge Rodstubbe af fældede Træer hen i en varm Kjælder; bedst lykkes det med Ved af Gran og Eg. Ludwig skaffede sig Stubbe af unge Graner, der vare angrebne af *Rhizomorpha*-Svampe, og Rodstykker af ældre, sunde. De syge Rodstykker havde en rig, hvid, fintraadet Myceldannelse under Barken, der udgik fra de uden paa den krybende *Rhizomorpha*-Strænge. Da alle Træstykkerne vare bragte ned i en Kjælder, viste det sig strax den første Aften, at de af Svampe angrebne lyste stærkt under Barken, medens de sunde ikke gjorde det og ikke kom til at gjøre det i hele den Tid, de opbevaredes. Lyset udgik fra Myceliet og alene fra dette; kun saadanne Træstykker, i hvilke der var Mycelium, lyste. Men Lyset var udbredt paa en mere ensformig Maade, end man skulde tro efter den Maade, hvorpaa Mycelietraadene

vare fordelte. Ligesom disse friske Plantedeles Lysevne afhang af Svampes Tilstedeværelse, saaledes gjør ogsaa de raadne Deles det. For at dette kan blive klart, maa man først gjøre opmærksom paa, at det er sjældent at finde raaddent Ved, som er lysende, og det maatte dog være et almindeligt Fænomen, hvis Lyset fremkom ved kemiske Processer i Veddet. Der maa altsaa være en anden Grund, som sjældnere er til Stede, og at det maa være Svampetraade fremgaar af alle de Beskrivelser, som Iagttagerne have givet af raaddent Lysved; de tale alle om, at Svampe vare til Stede eller dog om en svampeagtig Lugt. Naar der indvendes mod denne Theori, at de levende Svampetraade, fra hvilke Lyset skal udgaa, ikke ere saa ensformig fordelte i det raadnende Ved, som Lysudstraalingen lader formode, maa det erindres, at en Del af det lysende Celleindhold godt kan tænkes at sive gjennem Cellevæggen ind i det omgivende Plantevæv paa samme Maade, som spanskgrøn og rød Farve udbredes fra to andre Svampe, *Peziza æruginosa* og *P. sanguinea*, over vide Strækninger af det Træ, som de bebo; nogle Botanikere have ogsaa hos *Rhizomorpha* fundet et lysende Stof, som ved Gnidning blev hængende ved Fingrene.

Lyset hos de af Ludwig undersøgte Mycelier viste en livlig hid og did bølgende Bevægelse; i smaa Myceliestykker blussede det vexelvis klart op og forsvandt; det var lyst blaat, naar han betragtede det efter flere Timers Ophold i et mørkt Værelse, og han fandt endog et eget Spektrum, da det undersøgtes spektroskopisk. Varmegraden har Indflydelse paa Lysstyrken; ved $4^1/_2{}^0$ C. var Lyset svagt, ved 18—20^0 blev det tydelig stærkere; stærkest var det ved 25—30^0, saa tog det af, og ved 50^0 slukkedes det fuldstændig, uden at det lykkedes at fremkalde det igjen, hvilke Forsøg ligeledes paa det bestemteste tale for, at Lysfrembringelsen er knyttet til en levende Organisme. At den atmosfæriske Lufts Ilt maa have Tilgang, for at Lyset skal fremkaldes, vidste man fra tidligere Forsøg, og det bekræftes paany af Ludwig; men desuden gjøre Vækstforhold og individuelle Forskjelligheder hos de lysende Svampe sig gjældende. Fosforescensen er altsaa et Livsfænomen, der trænger til nærmere Undersøgelse for fuldstændig at forklares.

Ogsaa fra andre Sider er man nu kommen til det samme Resultat, at raaddent Veds Lysevne skyldes Svampe,

og at disse ogsaa kunne fremkomme paa raadnende dyriske Dele og gjøre dem lysende.

2. Om Blodlegemers Tælling. (Af Emil Chr. Hansen). Som bekjendt findes der i Blodet nogle runde, mikroskopiske Korn, som vi kalde Blodlegemer; de ere af en dobbelt Art, nemlig dels farvede (røde), dels farveløse (hvide). Allerede i lang Tid har man søgt at bestemme deres Antal i en vis, bestemt Mængde Blod, ikke blot fordi det har stor Betydning for Kundskaben om vort Legemes Ernæring og dets Livsvirksomhed overhovedet, men fordi det tillige kaster Lys over mange Sygdomme; det har følgelig saa vel en videnskabelig som en umiddelbar praktisk Værdi.

Af de Methoder, som hertil ere benyttede, skal jeg her beskrive en, der for nylig er opfunden af Franskmændene Hayem og Nachet.

Paa Objektglasset (det Stykke Glas, hvorpaa den Gjen-

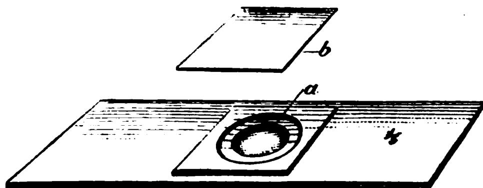


Fig 1.

stand anbringes, som man ønsker at betragte ved Mikroskopets Hjælp) er der dannet et lille Rum af $^1/_5$ Millimeters Højde, hvilket nedadtil begrænses af Objektglasset og til Siderne af en tynd Glasplade, af hvis Midte en cirkelformet Skive er udskaaren. Anbringer man nu i det omtalte Rum en Bloddraabe (Fig 1. a.) og dækker den derpaa med et Dækglas (Fig. 1. b.), saa har man paa denne Maade et Rumfang Blod, hvis Højde er $^1/_5$ Millimeter. Det gjælder nu om heraf at afgrænse et bestemt Parti saaledes, at ikke blot Højden, men ogsaa de øvrige Dimensioner ere kjendte. Dette sker derved, at der i Mikroskopets Okular (det Glas i Mikroskopet, som er nærmest Øjet) anbringes en tynd Glasskive, hvorpaa den i Fig. 2 afbildede Inddeling findes. Mikroskopets Rør gives endvidere en saadan Længde, at Øjet modtager Billedet af et Kvadrat, hvis Side er nøjagtig $^1/_5$ Millimeter. Ved med dette Mikroskop at betragte Bloddraaben i det lille Rum have

vi under vort Øje Projektionen af en Tærning, hvis Kubikindhold er $^1/_{125}$ Kub.-Millimeter, og de Blodlegemer, som vi finde heri, angive det Antal, der er tilstede i det nævnte Rumfang Blod. For at gjøre den anstrængende Tælling lettere er Kvadratet delt i 16 mindre Kvadrater, og i hver af disse findes atter en Streg; herved faar Øjet nemlig Holdepunkter, og det bliver muligt at tælle med Nøjagtighed. Det gaar imidlertid ikke an at tage rent Blod, thi Kornenes Antal deri er saa stort, at en Tælling bliver umulig; derfor blandes det med en Vædske. Denne maa fornemmelig have en saadan Vægtfylde, at Blodlegemerne kunne fordeles jævnt deri, og den maa ikke forandre deres Rumfang. Hvis den førstnævnte Fordring ikke er fyldestgjort, vil man i én Draabe kunne finde mange, i en anden derimod faa Blodlegemer. I Universitetets fysiologiske Laboratorium anvendes svovlsurt Natron (Glaubersalt) i en 5 p. Cts. Opløsning som Fortyndingsvædske; Hayem anbefaler serøse Vædsker.

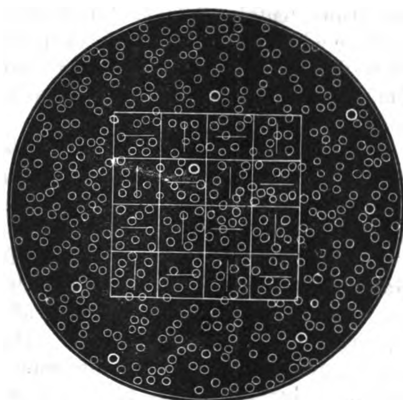


Fig. 2.

Experimentet kan anstilles paa følgende Maade. I et Glas gydes f. Ex. 500 Kubik-Millimeter Glaubersalt-Opløsning; hertil sættes 2 Kubik-Millimeter friskt Blod, som opsuges ved Hjælp af et Haarrør, hvorpaa der er afsat Maal. Det tages bedst enten fra Ørelappen eller fra Spidsen af en Finger, hvorpaa man har stukket Hul. Blandingen maaler følgelig 502 Kubik-Millimeter. Efter at det hele er rørt godt om, saa at Blodkornene ere blevne jævnt fordelte, hvilket, som ovenfor fremhævet, er af særdeles Vigtighed, anbringer man en Draabe deraf i det lille Rum paa Objektglasset (Fig. 1. a.) og lægger Dækglasset (Fig. 1. b.) paa. Tællingen foregaar nu ved Hjælp af Mikroskopet, i hvis Okular den ovenfor omtalte Glasskive med Kvadratfiguren er anbragt. Det Antal, som jeg finder, er Antallet af de Blodlegemer, der findes i $^1/_{125}$ Kubik-Millimeter Blandings-

vædske; og dennes Sammensætning er jo saadan, at der i 502 Kubik-Millimeter findes 2 Kubik-Millimeter rent Blod, Forholdet er altsaa som 1 til 251; jeg behøver da kun at multiplicere det fundne Tal med 251 for at finde Blodlegemernes Antal i $^1/_{125}$ Kubik-Millimeter rent Blod, og dette atter med 125 for at finde Antallet i 1 Kubik-Millimeter. Hvis det er en voxen, som vi have undersøgt, vil dette Tal være 5 Millioner; undertiden lidt over, undertiden lidt mindre.

Her hjemme er det navnlig Reservemedicus Buntzen og Dr. Sørensen, der have foretaget Undersøgelser over Blodlegemernes Forhold saa vel i medicinsk som i fysiologisk Henseende; de benyttede Malassez's Methode, eftersom den nylig beskrevne forbedrede Fremgangsmaade den Gang endnu ikke var rigtig kjendt hos os.

Jeg skal nu meddele nogle af de Resultater, som Blodlegemernes Tælling har bragt. Det har vist sig, at Blodets Rigdom paa røde Blodlegemer i sund Tilstand er forskjellig efter Individets Kjøn og Alder, ligesom at ogsaa Maaltiderne have Indflydelse derpaa. Kort Tid efter et Maaltid vil man saaledes træffe en forøget Mængde, men efter længere Tids Forløb et formindsket Antal; der viser sig nemlig lignende daglige Svingninger som for Pulsens, Temperaturens og de hvide Blodlegemers Vedkommende. I det syge Legeme vil i Reglen de røde Blodlegemers Antal være formindsket, endog ofte i en meget høj Grad, saa at der undertiden kun optræder omtrent $^1/_2$ Million i 1 Kubik-Millimeter. Ved en saadan Formindskelse synes ogsaa den yderste Grændse for Livet at være naaet, og Døden indtræder. Det er interessant hos syge at betragte Forholdet imellem de hvide og de røde Blodlegemers Mængder, da disse som Regel forandres i modsat Retning; medens saaledes de rødes Antal oftest formindskes, er det omvendte derimod Tilfældet med de hvides, og man kan i flere Tilfælde ved at iagttage Forholdet imellem de to Slags Blodlegemer danne sig et Begreb om en Sygdoms Karakter og ved at følge de Forandringer i Forholdet, som indtræde, afgjøre, paa hvilket Punkt Sygdommen befinder sig.

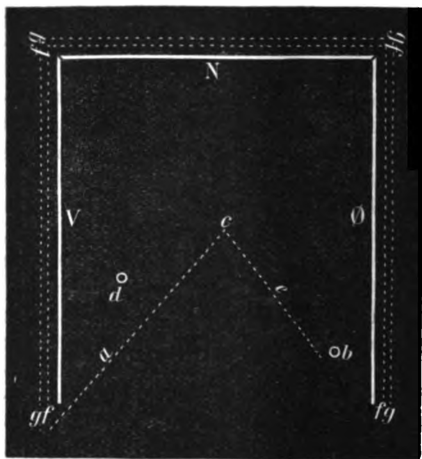
Blegsot (Chlorose) udmærker sig ofte derved, at de farvede Blodlegemers Antal er formindsket. Hayem anfører et interessant Tilfælde af denne Sygdom, der viser, hvorledes han ved Tællingsmethoden blev i Stand til at følge sin Kurs Virkning og Skridt for Skridt iagttage, hvorledes Patienten under Behandlingen med Jærn stadig op-

naaede et større Antal røde Blodlegemer, indtil det meget nærmede sig det normale. Den 8de Marts 1875 fik han en Patient, der led af den omtalte Sygdom; det var en ung Pige paa to og tyve Aar. Dagen efter undersøgte han hendes Blod og fandt 3125000 farvede Blodlegemer i 1 Kubik-Millimeter, altsaa omtrent 2 Millioner færre end normalt. Hvis vi overføre dette Forhold paa hele Blodmassen, ville vi finde en uhyre Formindskelse. Under Behandlingen med Jærn forbedredes hendes Tilstand efterhaanden, og han var ved sin Tælling i Stand til at forfølge Lægemidlets Virkning. Den 10de Marts var Antallet steget til 3140000, den 12te til 3208750; den 19de, Kurens 9de Dag, indeholdt Bloder 3593750, hvilket udgjør en Forøgelse af omtrent 500000 siden Kurens Begyndelse. Skjønt ikke fuldkommen helbredet var Patienten dog bleven saa rask, at hun troede sig i Stand til at passe sit Arbejde, hvorfor hun forlod Hospitalet.

Til Slutning kan jeg meddele, at Professor Panum har udfundet, at Hayems og Nachets smukke Apparat tillige vil kunne benyttes til at bestemme visse mikroskopiske Organismers Formeringshastighed (f. Ex. Gjærsvampes og flere Bakteriers), og de Forsøg, som i denne Retning ere blevne anstillede af mig i Universitetets fysiologiske Laboratorium, have ogsaa godtgjort Rigtigheden heraf.

3. Endnu et og andet om Myrer. Vore Læsere ville maaske erindre en lille Meddelelse om den mexikanske Honningmyre (se dette Tidsskr. II. R. V. Bd. S. 209, 1863). Hvad man tidligere vidste om den indskrænkede sig egentlig til, at der i dens Boer findes et eget Slags Individer, der tilvirke Honning, og hvis Bagkrop er omdannet til en kuglerund, honningfyldt Blære af Størrelse som et Stikkelsbær. Den Kundskab, man nu har om den, er endnu langt fra fuldstændig, men noget er dog oplyst ved de Iagttagelser, som Kapt. Fleeson har meddelt det kaliforniske Videnskabernes Selskab i 1873. Der er i disse Myreboer — foruden Hannerne og Hunnerne — 3 forskjellige Former af Arbejdere, der have hver sin bestemte Forretning og aldrig nogensinde gribe ind i hinandens Virksomhed: 1) Gule Arbejdsmyrer af en bleg gyldengul Farve, omtrent 1/3 Tomme lange, der opfostre: 2) de gule Honningbryggere, som aldrig forlade Redens Indre, og hvis Bagkrop er udspilet til en kuglerund, ærtestor Blære; 3) meget store, sorte Arbejdsmyrer eller Soldater med frygtelige Overkjæver, Redens Bevogtere og Forsvarere. Reden

er anbragt paa en sandet Plet i Nærheden af Buske og Blomster; den holder 4—5 Fod i Firkant, men Jorden er der ikke findelt eller skjøret af Myrernes Arbejder, som det ellers plejer at være Tilfældet, hvor der er et Myrebo i Jorden. Som paa medfølgende Skitse vender den i Almindelighed mod Nord; langs med de 3 Sider af Firkanten, fra det sydøstlige Hjørne til det sydvestlige og tilbage, efter Linjerne *ff* og *gg*, patruljere Soldaterne uafbrudt i dobbelt Række, den ene i den ene Retning, den anden i den modsatte. Firkantens sydlige Side staar derimod aaben. Nærmer nogen Fjende sig Lejren, forlader en Del af Vagten i Forsvarslinjen sin Post og iler hen mod Angriberen, løftende sig op paa Bagbenene og bevægende sine frygtelige Kjæver. Edderkopper, Hvepse, Biller og andre Insekter, der komme Reden for nær, angribes skaanselløst, og de overvundnes døde Legemer føres hurtig langt bort, hvorpaa Sejrherrerne marschere tilbage til deres Plads i Forsvarslinjen; thi de dræbe kun andre Insekter for at beskytte deres Lejr, ikke for at forsyne denne med Føde. Det er dog kun en mindre Afdeling af de sorte Arbejdere, der anvendes som Skildvagter; en anden og større er i travl Virksomhed efter Linjen *ac*, bærende i deres Mund Blomster og Brudstykker af aromatiske Blade, som de lægge i Midten ved *c*. Følger man Linjen *ca* tilbage mod Sydvest over Lejrens Grænser, vil man blive ledet hen til de Buske og Træer, paa hvilke en tredje Afdeling er beskæftiget med at afbide Blomsterbladene og Løvbladene, som deres Hjælpere nedenunder saa samle op og føre til Lejren. Ved *d* i den vestlige Side af denne er der et Hul, der fører ned til det indre af Boet, men som rimeligvis kun er bestemt til at ventilere dette; thi dersom nogen Arbejder af en Fejltagelse bærer sin Byrde derned, ser man den strax komme



op igjen og bære den hen til den fælles Dynge ved *c*. Et mindre Hul *b* i Nærheden af Firkantens sydostlige Hjørne er derimod den egentlige Nedgang, og nedad denne transportere de smaa gule Arbejdere efterhaanden den af de store sorte i *c* samlede Dynge, vandrende efter Linjen *cb*. Det er uden Tvivl ogsaa denne svagere og mindre stærkt bevæbnede Arbejderform, som har det Hværv at sørge for det indvendige Arbejde i Huset. Aldrig ser man en gul Arbejder paa Linjen *ac* eller en sort paa *cb*. Udgraver man Boet til en Dybde af c. 3 Fod og forfølger Gangene, der føre ned fra *b* og *d*, kommer man til en lille Hule, tværs over hvilken der er spændt ligesom et Spindelvæv med firkantede Masker, 1/4 Tomme i Tværmaal; Vævets Ender ere fæstede til Hulens Jordvægge. I hver af disse firkantede Masker sidder, baaren af Vævet, som Fange, en af de ovenfor omtalte Honningbryggere; de gule Arbejdere forsyne dem stadig med Blomster og Blomsterstøv, og deraf tilvirke de saa Honningen. Hvortil denne anvendes er i øvrigt ikke iagttaget; det vides ikke en Gang, om Honningbryggerne selv fortæres, eller de efterhaanden afgive deres Produkt til det almindelige bedste og saa brygge videre. Koloniens kjønnede Individer ere ligeledes ubekjendte, og det kan godt være, at der er mange mærkelige Sider i deres Livshistorie, hvorom man endnu ikke har nogen Anelse.

Af Moggridges Iagttagelser over Syd-Europas „høstende Myrer“ er der i dette Tidsskrifts 20de Aargang (1873) leveret et Referat paa anden Haand. Siden den Tid er hans Bog og et senere Tillæg dertil (fra 1874) bleven tilgængelig for os, men „Tillæget“ indeholder egentlig intet nyt, og Referatet, som vi benyttede, var saa udtømmende, at der ikke er noget væsentligt at tilføje uden maaske nogle historiske Notiser. I historisk Henseende havde vor (des værre senere afdøde) Forfatters Iagttagelser den Interesse, at medens selve Fænomenet, at (visse) Myrer samlede i Lade baade Korn og andet Plantefrø, var vel bekjendt for Sydens og Østerledens Folk og Forfattere og derfra gjennem Traditionen var gaaet over som et Sagn saa at sige i vor Børnelærdom, kom det mere og mere i Miskredit hos Mellem- og Nord-Europas naturkyndige og Entomologer, ja de største Autoriteter blandt disse (f. Ex. Latreille, Blanchard) stemplede det ligefrem som Digt. Hvorfor skulde ogsaa vore Myrer samle Vinterforraad? De ligge jo i Dvale om Vinteren! Da Oplysningens og Kundskabens Strøm ikke

længere gik syd fra, men nord fra syd paa, var det ganske naturligt, at der maatte indtræde et Omslag i Anskuelserne. Naturligvis var det en Fejl, at man uden Undersøgelse forkastede Oldtidens meget omstændelige Angivelser, men det er ogsaa mærkeligt, at man først i 1873 skulde faa nærmere Oplysning om et Forhold, der kan iagttages saa at sige overalt og til enhver Tid i Middelhavslandene, ofte paa Gader, ved Huse og paa andre befærdede Steder. Vist nok var det en lige saa stor Overdrivelse, at man i Oldtiden overførte paa Myrerne i Almindelighed, hvad der kun gjælder enkelte Arter — Moggridge kunde kun paavise det hos højst 3 af de 18, som han iagttog ved Mentona —, men lige saa ensidig dømte man, da man fra Myrerne i de vinterstrænge Klimater sluttede til dem i de vintermilde. Det var endda kun et Tilfælde eller en Kjæde af Tilfældigheder, der fremkaldte disse Undersøgelser. Aar 1869 sad M. som Tilhører ved det linneiske Selskabs Aarsmøde, da Formanden, Botanikeren Prof. Bentham, omtalte den pludselige og massevise Fremkomst af Planter, der ere fremmede for Egnen, efter Brøndgravninger, Jærnbane-Udskæringer osv. — et Fænomen, som man ofte er tilbøjelig til at forklare paa den Maade, at hine Planters Frø have ligget i stor Mængde i Jorden, under saadanne Forhold, at de have bevaret deres Spireevne uden at raadne. B. opfordrede til at undersøge, hvad der vel kunde fremkalde disse formentlige Ophobninger af Plantefrø i Jorden, saafremt det bekræftedes, at saadanne virkelig fandtes, og M. kom da ganske naturlig til at tænke paa, hvad han — uden at lægge videre Vægt derpaa — havde set Myrerne ved Mentona gjøre. Da han fortalte dette til ansete naturkyndige, gjorde han den uventede Erfaring, at disse slet ikke vilde vide noget af den Ting at sige, og da han atter for sit Helbreds Skyld foranledigedes til at tilbringe nogle Vintere i Mentona, besluttede han at underkaste Sagen en grundig Undersøgelse.

Som Vidnesbyrd om den ældre øster- og sydlandske Kundskab om de „høstende Myrer“ kan man anføre Salomons: „Du lade! Gak til Myren, giv Agt paa hendes Sæd og bliv vis! Endog at hun haver ingen Herre, da bereder hun dog sit Brød om Sommeren og sanker sin Føde sammen om Høsten.“ „Der ere fire smaa Ting paa Jorden, der ere kloge, ja have lært Visdom: Myrerne, et skrøbeligt Folk, alligevel beskikke de deres Føde om Sommeren, osv.“ Hesiodos omtaler den Aarstid, „da den forsynlige Myre høster Kornet“; Horats

taler om Myren som „haud ignara ac non incauta futuri;“ Virgil sammenligner (Æneidens 4de Bog) Trojanerne, der skarevis ile ned til Stranden, slæbende deres Gods med sig for at drage bort, med Myresværmen, der bærer Korn til sine Boer, og han udmaler dette Billede med en vis Udførlighed. „Saa forsynlig som en Myre“ var i Middelhavslandene en lige saa gængse Talemaade som hos os „saa travl som en Bi“. Hos Plautus siger en Slave, der skal forklare, hvor en Pengesum blev af: „Den forsvandt paa et Øjeblik som Valmuefrø, kastet for Myrer.“ Æsops Fabel om Græshoppen og Myren, som er gjenfortalt af Lafontaine, vil det være tilstrækkeligt at minde om. I Jødernes saakaldte „Misra“ (en Kodifikation af Jødernes uskrevne traditionelle Love og Vedtægter, der blev begyndt efter Kristi Fødsel) foreskrives det, at de Kornforraad, hidrørende fra Myrer, som maatte blive opdagede i en voxende Kornmark, tilhøre Ejeren af Marken; men dersom de først opdages efter Høsten, efter at Høstfolkene have passeret Stedet, skal kun den øverste (ↄ: senest samlede) Del af Forraadet tilfalde Ejeren, Resten de fattige. Man ser af disse fine Bestemmelser, at Myrernes Kornforraad maa kunne være saa hyppige og saa rige i „det hellige Land“, at der kan knytte sig en vis Besiddelses-Interesse til dem. Udførlig omtales de høstende Myrer af Claudius Ælian (Hadrians Tid), der véd at fortælle nogle Enkeltheder, f. Ex. at nogle af Myrerne krybe op paa Kornstraaene og afbide Smaaaxene, der saa falde ned til de andre, der staa underneden og afbide Dækbladene og Avnerne; eller at de, naar de have faaet Høsten hjem, gnave et Hul gjennem alle Kornene for at forhindre dem i at spire, naar der kommer Regn. Som det vil erindres, iagttog Moggridge derimod, at Myrerne afbed Rodspiren paa de nylig indsamlede Frø, der havde begyndt at spire, for at standse Spiringen; men dette er dog ikke det samme som hvad Ælian beretter. I øvrigt anstrængte M. sig forgjæves for at komme under Vejr med, hvorfor Frøene i Myrernes Kornkamre ikke (i Almindelighed) spirede, uagtet de hverken manglede Varme, Luft eller Fugtighed og ofte laa netop i den Afstand fra Overfladen, hvori Frø allerbedst saas, og uagtet de spirede meget villig, naar de bleve udtagne af Myreboet og saaede uden for dette, eller naar de bleve liggende i Kamrene under saadanne Forhold, at Myrerne ikke kunde komme til dem. Tanken faldt ganske naturlig paa Myresyren, men han overbeviste sig ved anstillede Forsøg om, at den

ikke kunde forhindre Frøene i at spire. Det er allerede tidligere berørt, at disse samme høstende Myrearter dog ogsaa undertiden fortære og samle dyrisk Føde, ligesom man ogsaa undertiden kan iagttage, at andre Myrer, der ellers ikke høste, bringe Frø hjem; navnlig er dette iagttaget om *Formica nigra* og Violfrø, dog er M. tilbøjelig til at tro, at dette beror paa en Fejltagelse fra Myrernes Side. En anden Sag, der endnu trænger til at oplyses, er, om de samme „høstende“ Myrearter *(Atta barbara* og *destructor)*, der ogsaa findes i Tyskland, Schweiz og England, virkelig kun høste i Syden, hvor Vinteren er mild, men ikke i nordligere Lande, hvor Vinterkulden holder dem i Dvalesøvn. At disse Myrer ikke bryde sig det mindste om Bladlus, derom overbeviste M. sig ved direkte Forsøg. Fra Ostindien foreligger der ogsaa temmelig omstændelige Beretninger om Arter af den samme Slægt *(Atta rufa, providens* etc.), som samle Frø i deres underjordiske Boliger og i dette Øjemed baade efterstræbe de nysaaede Havebede, som de udplyndre fuldstændig, og Frøposerne i Værelserne, samt bringe deres Forraad udenfor for at soles og tørres efter Regn. Men det synes ogsaa, at de bringes udenfor for at efterlades der og fortæres af Fuglene f. Ex. Steppehønsene, der netop komme paa den Tid, nemlig i Begyndelsen af Regntiden, maaske fordi Myrerne paa denne Aarstid ligge i Dvale og Frøene da vilde blive forsømte, spire og tilstoppe Myreboerne; dog dette er kun en løs Formodning, som Forfatteren henkaster til nærmere Prøvelse.

Vore Læsere ville maaske endelig mindes nogle mærkelige Iagttagelser (dette Tidsskr. II R. 5 Bd. [1863] S. 40), der gik ud paa, at der gives Myrer, som ikke alene høste, men ogsaa paa en Maade saa og pleje Afgrøden ved at rense den for Ukrudt! Videre vil selv en Myre ikke kunne drive det; det maa betragtes som Højdepunktet af Instinktlivet. Dr. Lincecum har senere (1866) givet en fuldstændigere Skildring af disse og nogle andre texanske Myrers Liv, af hvilken vi her endnu kun ville anføre dette, at i Følge den nævnte Iagttager, som efter sit eget Sigende i henved en Snes Aar har gjort disse Dyr i sin Hjemstavn (Texas) til Gjenstand for sin Opmærksomhed, er det ikke alene den egentlige agerdyrkende Myre (*Myrmica molefacius*), som dyrker en bestemt Græsart, „Myre-Risen“ (*Aristida stricta*) omkring sine Byer, men at ogsaa en „bladskærende“ Myre („Klippemyren“, som vi før have kaldt den, *Atta texana)* saar Frøene af forskjellige Urter, Træer og

Buske f. Ex. Valmue, *Ilex*, *Viburnum*, *Celtis*, vild Vin osv. paa sine store Tuer for at overskygge disse og forhindre, at de udtørres af Solen eller ødelægges af Regnskyl. Vi ville vel en anden Gang faa Lejlighed til at meddele selve Dr. L.'s udførlige Skildringer; for denne Gang maa det være nok med disse Antydninger, da „Myrernes Liv i og udenfor Troperne" saa nylig har været behandlet af en sagkyndig Haand.

4. Den nordligste Bøgeskov. I Nr. 2 af „Botan. Notiser" for i Aar omtaler Vulfsberg „den nordligste Bøgeskov" nærmest i Anledning af dens Mosvegetation, der er ganske ejendommelig og rimeligvis kun i England finder sit Sidestykke. Den findes paa Seimsstranden, Nordre Bergenhus Amt i Norge, og det er det eneste Sted, hvor Bøgen er vild i Bergens Stift. Det bevoxede Omraade er maaske 6—700 Tønder Land, men Bøgen er dog kun paa den halve Strækning skovdannende. Skovkarakteren er omtrent som i Skaane (og altsaa ogsaa i Danmark), Grunden er kun bevoxet med lave Jordmosser, man savner Melleineuropas Underskov af Avnbøg, Navr, Vedbend o. a. Skoven drives rationelt, og de tykkeste Stammer have omtrent 6 Fods Omfang i Brysthøjde. Den reproduceres ved Rodskud og Nødder, som ved Forfatterens Besøg fandtes i Mængde. Om den er hidført i den historiske Tid eller oprindelig vild, lader sig ikke afgjøre. Vigen, som omkranses af Bøgeskoven, var i Oldtiden en Orlogshavn, sandsynligvis hørende under den nærliggende Kongsgaard Seim, hvor Hakon Adelsten er højlagt; Navnet Bøgevolden, som betegner en af de 4 Gaarde, der nu dele Ejendomsretten til Bøgeskoven, peger ogsaa tilbage til en fjærnere Tid. „Man kan derfor tænke sig, at en vejrbidt Viking enten i elskværdigt Lune eller for at skaffe sig haardt Skibstømmer har fragtet en Skjæppe Bog over Vesterhavet og strøet dem rundt om sit Langskibsnøst."

5. Flodkrebsenes Unger. (Tillæg til Art. om Flodkrebsen i Aarg. 1876). Fra Ny Zeland kommer en Notits om den Maade, hvorpaa Ungerne af en Flodkrebs (*Astacoïdes zelandicus*) holde sig fast til Moderens Halefødder. Dette sker ved Hjælp af de to bageste Par Gangben, hvis to sidste Led ere uddannede til at gribe fat med paa en egen Maade, derved at det sidste er klodannet og det næstsidste tornet. Paa dette Udviklingstrin (c. 3 Linjer) ere disse 2 Benpar de længste, stærkeste og mest haardhudede af alle Lemmerne, og den unge Flodkrebs hænger, med

Hovedet nedad, fæstet til en af Moderens Halefødder ved hine 4 lige bagud strakte Lemmer.

6. **Svømmende Agerhøns.** (Efter G. v. D., i Sv. Jägarförb. Nya Tidsskr. 10de Aarg.) „Forleden Dag (Oktober 1872) var jeg med min Skovløber ude paa Agerhønsejagt og havde jaget et Kuld op, som slog ned ved Kanten af en bred Kanal. Da vi nærmede os, fløj Hønsene op paa temmelig langt Hold, dog ikke længere end at vi kunde skyde; to af Hønsene bleve vingeskudte og faldt paa den anden Side af Kanalen, men begyndte saa at løbe. Da Kanalen var bred og ingen Gangbro fandtes i Nærheden, stode vi et Øjeblik noget modfaldne, men trøstede os med Visheden om let at kunne faa fat paa Fuglene, og skyndte os med at opsøge det næste Overgangssted."

„Da vi vare komne til Stedet, hvor Hønsene havde begyndt at løbe, fik Hundene strax Færten, hvilket efter en lille Omvej førte os tilbage til Kanten af Vandet. Her stod Hunden, og ud af Græsset foer en Høne lige ud i Kanalen. Denne var syv til otte Alen bred, med stridt Vand; men ikke desto mindre svømmede Hønen uden Vanskelighed over. Da jeg ej vilde skyde den paa saa nært Hold, var der for mig intet andet at gjøre, end at se paa denne ejendommelige Manøvre. Kommen over paa den anden Side, skjulte Hønen sig strax i højt Græs. Der stod nu intet andet tilbage end paa ny at se at komme over Kanalen, og imedens Skovløberen gjorde dette, gik jeg hen for at opsøge den anden Høne, som blev truffen tæt derved, ligeledes ved Vandkanten."

„I Begyndelsen tænkte den ikke paa at søge Redning i Vandet, men da den havde slæbt sig et lille Stykke bort, søgte jeg ved et Skud at ende Sagen; dog havde dette ingen anden videre Følge, end at Hønen trillede omkuld, men strax rejste sig og søgte ud i Kanalen, i hvilken den teede sig lige saa utvungen som dens Kammerat. Klog af Skade skyndte jeg mig med at stoppe dens Udflugter i det vaade Element, inden den var kommen for langt bort."

„At Skovhøns og Agerhøns, naar de som anskudte ere faldne i Vandet og have besiddet Kræfter nok, have søgt deres Redning ved Svømning, har jeg vel hørt omtale; men ikke at de frivillig have begivet sig ud paa dybt Vand og bogstavelig svømmet."

Undertegnede Forlægger har overdraget Hr. Kommandør Tuxen Udgivelsen af et saadant Værk. Til Grund for dette lægges et bekjendt østerrigsk Arbejde „Die Marine“ af Brommy og Littrow, som i disse Dage ser Lyset i 3die Udgave hos det ansete wienske Firma A. Hartleben. Det er dog en Selvfølge, at den sagkyndige Udgiver vil underkaste den fremmede Text en gjennemgribende Bearbejdelse, hvorved der navnlig vil blive taget Hensyn til nordiske Forhold, saaledes at man i „Søfarten og Skibsbygningskunsten“ vil erholde en i det væsentlige original Bog.

Efter en kort Indledning om Skibsbygningskunstens Historie vil Forfatteren gaae over til en Skildring af Skibsskrogets Sammensætning og Indretning, dets faste Dele, Fartøjer m. m. samt for Krigsskibes Vedkommende af Skytset og Torpedoerne. Derefter vil følge en Fremstilling af Hjul- og Skrueskibe og alle Slags Krigsskibe, en populær Udsigt over Søfart og Navigation, Havnevæsen, Værfter, Fyrtaarne m. m., en Fremstilling af Søtaktikken, Oversigt over de forskjellige Magters Krigs- og Handelsflaader samt Skildringer af Sønæringsvejene: Fiskeri, Handel, Paketfart m. m. Endelig vil Værket indeholde en Fortegnelse over de tekniske Udtryk, der vedrøre Søvæsenet. Det vil saaledes paa engang afgive en underholdende Læsning og blive en brugbar Haandbog.

Værket vil blive særdeles smukt udstyret, og foruden ca. 180 oplysende Textbilleder, der i enhver Henseende kunne staae ved Siden af det Bedste, der præsteres i denne Retning, vil det blive ledsaget af 4 lithograferede Sejl- og Taklingstavler samt af 12—15 store Afbildninger af Skibe, der henhøre til Søstaternes Krigsflaader. Iblandt disse Billeder af engelske, franske, tyske og østerrigske Skibe vil bl. A. findes et Portræt af det nye danske Pandserskib „Helgoland“ med Taarnskibet „Lindormen“ i Baggrunden, samt af den norske Monitor „Skorpionen“ begge efter Originaltegninger af Marinemaler C. Baagøe.

Værket vil udkomme i ca. 8—10 Leveringer, hver paa 48 Sider i stort Medianformat, til en Pris af 1 Kr. pr. Levering. Subskriptionen er bindende for det hele Værk og modtages i alle Boglader samt hos Forlæggeren.

Kjøbenhavn i Oktober 1877.

P. G. Philipsen,
Højbroplads Nr. 5.

Indhold af 4de Binds 5te Hæfte.

Af dette Tidsskrift udkommer aarlig 6 Hæfter (30 Ark) til en Pris for hele Aaret af 6 Kr. Subskriptionen, der er bindende for et Bind, modtages i alle Boglader og paa de kongelige Postkontorer uden nogen Prisforhøjelse. Bidrag — af hvilke originale Afhandlinger honoreres med 40 Kr. Arket — bedes sendte til en af Udgiverne eller til Philipsens Boglade.

De ærede Forfattere, som ikke, 8 Dage efter at et Hæfte af Tidsskriftet er udkommet, have modtaget en Anvisning paa Honoraret, anmodes om at henvende sig i Forlæggerens Boglade Højbroplads Nr. 5.

I alle Redaktionen af dette Tidsskrift vedrørende Anliggender behage man at henvende sig til Dr. phil. C. F. Lütken, som træffes i sin Bolig, Johannevej Nr. 10, sikrest fra 5-6 E., eller til Overlærer C. Fogh, Fælledvej Nr. 5, eller til Dr. phil. Eug. Warming, Læssøesgade Nr. 2, sikrest fra 5-7 E.

D'Hrr. Forfattere gjøres opmærksomme paa, at Tidsskriftet følger **Grundtvigs Haandordbog.**

Varmeangivelserne i dette Tidsskrift ere efter det hundrededels Thermometer, Vægt- og Maalangivelserne ere danske, — for saa vidt andet ikke udtrykkelig er bemærket.



TIDSSKRIFT

FOR

POPULÆRE FREMSTILLINGER

AF

NATURVIDENSKABEN,

UDGIVET

AF

C. FOGH, C. F. LÜTKEN og EUG. WARMING.

FEMTE RÆKKE.

(Fire og tyvende Aargang)

FJERDE BINDS SJETTE HÆFTE.

KJØBENHAVN.

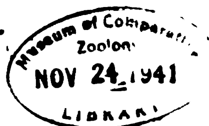
P. G. PHILIPSENS FORLAG.

THIELES BOGTRYKKERI.

1877.

Fire Højsøfiske.

Ved Chr. Lütken.



III. Flyvefiskene.

Valenciennes indleder sin Artikel om denne Fiskeslægt i 19de Bind af hans og Cuviers store Fiskeværk med at anstille Betragtninger over, hvorledes Jordens faste Masse er omgivet af to Have, det ene ligesom uden om det andet, nemlig det tungere draabeflydende, der udfylder Fordybningerne og Dalene paa Jordkuglens Overflade, og det lettere, Lufthavet, der omgiver baade hint og de af det fremdykkende Landmasser; men at det dog kun er ved, at Vandet har Evne til at optage Luft i sig, at det bliver i Stand til at huse levende Væsener i de største Dybder og til at befolke sine undersøiske Enge med en Verden af Skabninger, der ikke er mindre broget end den, der opliver dem paa det tørre Land. Skjønt Dyrene derfor gruppere sig i to store Riger, Luftdyrenes og Vanddyrenes, af hvilke hint omfatter Pattedyrene og Krybdyrene, Fuglene og Insekterne, dette Fiskene, Krebsdyrene, Bløddyrene, Ormene osv., er Grænsen mellem dem ingenlunde skarp. Hver af dem har sine Repræsentanter i det andet Rige. Der er Havpattedyr, som uden at undergaa nogen dybere indgribende

Forandring i deres Aandedræts-, Blodomløbs- eller Forplantningsfunktioner have antaget Fiskenes Legemsform og Bevægelser, derved at den hele Muskelkraft, ligesom hos disse, er bleven henlagt til Halen. Der er flyvende Pattedyr og har existeret flyvende Krybdyr; der er omvendt Orme og Krebsdyr, som have forladt Vandet for bestandig og ere blevne fuldstændige Landdyr, og endnu talrigere ere de Bløddyr, hvis Gjællehule er bleven omdannet til en Lunge. Der er, som bekjendt, Vandfugle, der ligesom Havskildpadderne ere langt mere skikkede til at færdes i Vandet end paa Landet, og der har existeret og existerer endnu Krybdyr, der vare eller ere udelukkende Havdyr (Hvaløgler, Havslanger). Det er da paa en vis Maade naturligt, at der ogsaa hos Fiskene er ligesom en Bestræbelse for at hæve sig op af og ud over deres egentlige Element. Det første Skridt paa denne Bane antydes af visse knurhaneagtige Fiske (*Prionotus*), hvis forlængede Brystfinner sætte dem i Stand til at gjøre temmelig lange Spring hen over Vandets Overflade; men det er først hos Flyve-Ulken*)

---

*) Jeg foretrækker denne Benævnelse for »Flyveknurhane«, da den ikke er saa overmaade nær beslægtet med Knurhanerne *(Trigla)*. Da Flyve-Ulkene ikke ville blive gjorte til Gjenstand for Omtale i det følgende, skal her om dem kun bemærkes, at de have Brystfinnerne lige saa udviklede som Exocoeterne, og at deres Flyve-Evne ikke synes at kunne betvivles, dels af denne Grund, dels paa Grund af de Navne, som de have i forskjellige Sprog: »Arondelle« (Svale), »Rate-penade« (Rat empenné ɔ: Flagermus), »pesce-falcone«, i Italien; »Volador« (Spanien), »flyvende Sø-Abe« (malajisk) »flyvende Sø-Ugle« (Hollandsk Ostindien). Naar Cuvier og Valenciennes i Anledning af disse Flyve-Ulke udtale, at intet er mere bekjendt af alle Rejseberetninger end Fortællingerne om disse »flyvende Fiske«, om den Iver, hvormed de forfølges af Bonitter og Dorader, om de Anstrængelser, som de gjøre for at undfly dem, ved at hæve sig op i Luften, om den

(*Dactylopterus)* og hos de egentlige **Flyvefiske**, den artrige *Exocoetus*-Slægt, hvis Udbredelse ikke strækker sig langt uden for Vendekredsene — der findes

---

nye Fare, der venter dem i dette Element fra Fregatterne og Albatrosserne, og om hvorledes deres Finners Indtørring nøder dem til hurtig igjen at kaste sig ned i det vaade Element», saa kan der ingen Tvivl være om, at disse Bemærkninger have faaet en fejl Adresse. De gjælde Exocoeterne og ikke Daktyloptererne. De Bemærkninger af lignende Art, som man kan finde i Gervais's og Bonlarts halvpopulære Ichthyologi (Les Poissons, III. 1877) ere sikkert øste af den anførte Kilde og betyde heller ikke noget. Det har ikke lykkedes mig i Literaturen at finde en eneste omstændelig Iagttagelse af Daktylopterernes Flugt ja overhovedet ikke nogen Iagttagelse over dem fra dette Aarhundrede. Wm. Swainson, der tilbragte 9 Aar paa forskjellige Steder ved Middelhavets Kyst, erklærer endog rent ud, at han aldrig har set dem flyve. Overhovedet træder man dem vist nok ikke for nær ved at antage, at deres Flugt hverken er høj eller udholdende. De ældre Ichthyologer (Belon, Rondelet, Salviani, Cetti) beskrive den som en lav Flugt, næsten vandret, kun hævende sig lidt over Havfladen. Skjønt der i Aarenes Løb, som naturligt er, er bragt vort zoologiske Museum mange Exocoeter, som ere fløjne om Bord under Skibenes Fart over Verdenshavet, er der aldrig bragt en eneste voxen Flyve-Ulk fra disse Rejser, kun smaa Unger, fiskede i Overfladen af selve Vandet.

Ved »Flyvefiske« tænkes derfor i denne Afhandling kun paa de med Hornfiskene og Makrelgedderne nær beslægtede Exocoeter (jvfr. Afbildn S. 406). Foruden Flyve-Ulkene have ganske vist flere andre Former af Ulkegruppen faaet Ord for at kunne flyve, men vist nok med endnu mindre god Grund. Jeg kjender i alt Fald ingen Iagttagelse for, at nogen Knurhane *(Trigla)*, uagtet nogle Arter have temmelig store Brystfinner og føre saadanne Benævnelser som »Flyveknur« eller »*Hirundo*«, gjøre Tilløb til at flyve, saaledes som det derimod er Tilfældet med de mere eller mindre langvingede *Prionotus*-Arter, af hvilke en paa Kuba benævnes »Rubio-Volador«, paa Portorico »Angelito«. Om den er det iagttaget, at den hæver sig op over Vandet, men tillige bemærket, at det snarere er et Spring end en Flugt, om end saa højt, at den kan blive fanget i Skibenes Vanter. *Pterois volitans* har sikkert faaet sit Tilnavn med Uret; den Forsikring fik i det mindste Bennett af Ceylons Fiskere. Om en *Apistus*-Art, som Araberne benævne »Sø-Græshoppen« (en 4 Tommer lang Ulkefisk), skrives der:

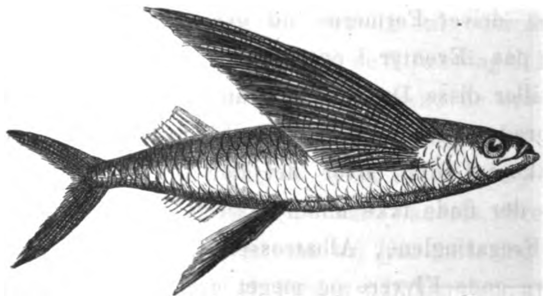
Flyvefiske i Middelhavet, de ses ikke sjælden ud for Frankrigs Vestkyst, ja et enkelt Exemplar er endog fanget i Christiania-Fjord — at Brystfinnerne faa en saadan Udstrækning, Stivhed, Muskelstyrke og Nerveudstyr, at der fremkommer noget, der virkelig kan betegnes som en Flugt. Maaske bidrager deres store Svømmeblære ogsaa til at give dem den dertil fornødne Lethed. Humboldt fandt, at de (9) Nervesnore, som gaa til Brystfinnernes (12) Straaler, vare 3 Gange saa tykke som de, der gik til Bugfinnerne, og at naar de paavirkedes af en galvanisk Strøm, bevægede Brystfinnerne sig med 5 Gange saa megen Kraft som de andre Finner. Flyvefiskene kunne derfor hæve sig fra 12 til over 20 Fod over Havets Overflade og overfare en Strækning i Længden af mindst 20 til over 300 Fod, førend de ere nødte til atter at berøre Bølgernes Overflade med deres »Vinger«. Man har sammenlignet deres Flugt med »Smutstenens«, der ricocheterer hen over Vandets Overflade, men hvor hurtig Bevægelsen end er, kan man dog meget godt overbevise sig om, at Fisken udfolder og sammenfolder sine Vinger, og at den virkelig slaar Luften med

»den flyver ligesom Daktylopterer og Prionoter«. Ehrenberg har iagttaget den i det røde Hav; hver Gang Søen var urolig, faldt der nogle af dem i hans Baad.« Endelig foreligger der den Angivelse, at en i den nordlige Del af det stille Hav levende Ulkefisk (*Blepsias bilobus*) blev fanget, i det den »fløj« over en indiansk Kano ud for Sitka, og det tilføjes, at dens forholdsvis store Brystfinner gjøre det rimeligt, at den virkelig kan flyve en kort Strækning. Der er saaledes adskillige Former af Ulkegruppen, der, uden at fortjene Navn af »flyvende Fiske«, dog ligesom repræsentere det første Skridt paa den Bane, der ender i Flyvefiskene; da man undertiden kan træffe Hentydninger til, at der er andre Fiske, der kunne flyve, end de ægte Flyvefiske, ville disse Bemærkninger om, hvad man kunde kalde de »falske Flyvefiske«, maaske ikke være uvelkomne for nogle af vore Læsere.

dem. Det er et højst ejendommeligt Syn, at se disse Skarer af Flyvefiske stige op af Vandet og gjennemfare en kort Strækning af Lufthavet, med deres brede Sølvvinger og himmelblaa Legemer funklende i Solens Straaler; det opliver Oceanets Øde og afbryder Rejsens Ensformighed. Men man faar det ikke at se i Vindstille [?]; det sker kun, naar der gaar nogen Sø, saa at Bølgegangen kan løfte dem op og Bølgekammen sætte dem i Fart; de falde da ofte paa Skibenes Dæk, hvor de ere velkomne, da de smage meget godt. Valenciennes ser i disse Luftfarter væsentlig kun en Ytring af den almindelige Stræben efter Mangfoldighed i Naturen, der ligesom driver Formerne ud over deres egentlige Sfære og ud paa Æventyr i en, der er dem fremmed. Man fremstiller disse Dyr som bestandig forfulgte af Bonitter og Dorader og søgende i ilsom Flugt et Fristed for disse Rovfiske i Luften, hvor det dog ikke gaar dem bedre, da de der finde ikke mindre talrige Fjender i Stormfuglene, Fregatfuglene, Albatrosserne og andre Højsøfugle, der ere gode Flyvere og meget graadige. »Jeg vil ikke ligefrem nægte», siger han, »at Rovfiskenes Forfølgelser skulde kunne drive en Stime af Flyvefiske ud af Vandet; jeg betvivler ikke, at de søfarendes Iagttagelser ere fuldkommen rigtige, men man maa ikke overvurdere denne Aarsag ved at give den en alt for stor Udstrækning«.

Saa vidt Valencienne's Opfattelse af Fænomenet, som jeg har meddelt saa udførlig, for at den, som hidrørende fra en Autoritet i Ichthyologien, kan tjene os som Udgangspunkt. Vi ville nu dermed sammenholde de forskjellige rejsendes Iagttagelser, som ere komne os for Øje, og Læseren vil da af dem kunne uddrage sit Resultat, kunne danne sig i det mindste tilnærmelses-

vis en Mening om, hvordan det er at forstaa. Der vil unægtelig møde os nogle Uoverensstemmelser mellem Iagttagelserne, men de ville hæves, efterhaanden som det ene Vidne efter det andet træder frem for at afgive sin Forklaring. Det forekommer mig at være ikke uden Interesse, i alt Fald for den, der ikke selv har kunnet gjøre Fænomenet til Gjenstand for egen Iagttagelse, at se, hvorledes det har afspejlet sig lidt forskjellig i den individuelle Opfattelse. I øvrigt er det ikke min Hensigt i Anledning af denne Sammenstilling af de Erfaringer og Iagttagelser, gjennem hvilke man har søgt at klare sig, om Flyvefiskene virkelig kunne flyve eller ikke, at indlade mig paa det



En Flyvefisk af Gruppen med lange Bugfinner.

vanskelige Problem: Flugtens Theori, eller at give en skarp Definition af Begrebet »Flugt«. Det maa være nok at oplyse det ved at henvise til bekjendte Exempler: Fluen, Fuglen, Flagermusen f. Ex. Vist nok bruge vi det samme Udtryk om Legetøjet »Dragen«, om Edderkoppens Luftsejlads (»flyvende Sommer«), om Ahornens og Elmens Vingefrugt og Løvetandens Fnugfrugt. Imidlertid vilde Udtrykket »Flugt« ganske vist ikke være vel anvendt om Flyvefiskenes Luftfart, hvis denne kun kunde sammenlignes med »Dragens« eller Vingefrugtens — ikke med Fluens eller Fuglens. Til Begrebet »Flugt«

i dette Ords egentlige Betydning hører først og fremmest, at den er aktiv, ikke blot passiv, altsaa sat i Gang og holdt vedlige ved Flyveredskaber; dernæst at den er vilkaarlig, d. v. s. underkastet Dyrets Herredømme, saaledes at det, i det mindste til en vis Grad, kan fremskynde, sagtne eller afbryde den samt styre den, op og ned, til højre og venstre. Men dette udelukker ikke, at den kan indledes ved en anden Bevægelse, f. Ex. et Spring; ej heller kræver det, at den i Udholdenhed kan sammenlignes med Insekternes eller Fuglenes, end ikke med de sletteste Flyveres blandt disse; den kan staa adskillige Grader lavere paa Fuldkommenhedens Stige og endda være virkelig, om end ikke god, Flugt.

Den ældste Iagttager, hvis Mening i denne Sag jeg skal referere, er Wm. Swainson (1839). Han siger selv, at han har haft rig Lejlighed til at iagttage Flyvefiskene, men at skjønt han, da han krydsede Linjen i 1816, i en hel Uge havde dem for Øje flere Gange hver Time, var deres Flugt saa hurtig, at det i den Afstand, hvori de befandt sig fra Skibet, var ham lige saa umuligt at komme efter, om de bevægede Vingerne under Flugten, som det er for Øjet at følge Svingningerne af en Flues Vinger. Man havde benægtet, at det var en virkelig Flugt, og sagt, at de kun gjorde et Spring op i Luften, men ikke vare i Stand til at holde sig svævende i denne; dette vil han dog ikke lade gjælde. Et halvt Minut var blevet opgivet som den længste Tid, de kunne holde sig i Luften, og S. tror ikke, at denne Angivelse er for lav; men han betvivler, at Vingernes Udtørring skulde gaa saa hastig for sig, at den kan være Grunden til, at Flugten afbrydes; det er snarere, fordi de ikke anse det for nødvendigt at flyve længere. Han

skjelner meget rigtig mellem to Momenter: Springet ud af Vandet og saa den egentlige Flugt, naar Brystfinnerne ere blevne bredte ud. De have ikke Evne til at hæve sig bølgeformig i Vejret under Flugten (dette er dog, som vi siden skulle se, iagttaget af andre); deres Bane beskriver altid en svag Bue, hvis Højde er forskjellig efter Arterne; de Flyvefiske, som S. iagttog under Ækvator, ovre imod Amerika, fløj lavt, saa at, skjønt talrige Flokke fløj op rundt om Skibet i alle Retninger, der ingen var, der steg saa højt, at den faldt ombord i det.*) De sænke sig ligeledes saa langsomt, at de sidste

*) Den samme Bemærkning gjør Horace Mann, som iagttog dem fra en Damper i det karaibiske Hav (1864). Han lader dem forlade Havet under en Vinkel af 5—6°, men ikke stige meget højere end én Fod, ofte meget mindre; dog blev det ham sagt, at en var faldet om Bord i Skibet, og den maa have hævet sig til en Højde af 4—5 Alen. Han erkjender, at det er en virkelig Flugt, og at de formaa at løfte og sænke sig noget under deres Fart over Bølgerne, men mener dog, at Flugten er lidt hurtigere i Begyndelsen, strax efter at de have forladt Vandet, end senere. Derimod er han ikke vis paa, at de kunne holde af til Siderne i Luften; det kan være en Følge af Vinden. Man ser dem jævnlig i Flokke paa 10 eller 20 gjennemfare en Strækning af 100 til 150 Alen, stigende og synkende, snart berørende Vandfladen, snart hævende sig op fra Vandet igjen, holdende den samme Kurs eller ændrende den; han har set dem flyve 45—60 Alen uden at røre ved Vandet, men i Almindelighed kun halvt saa langt. Mest Grund er der maaske til ogsaa at føre hans Vidnesbyrd til Bogs, fordi han betoner, at Vingerne bevæges under selve Flugten. Han siger dog udtrykkelig, at denne Bevægelse ikke altid er stadig eller jævn; naar de fløj op nær ved Skibet, og Sollyset faldt heldig paa dem, kunde han se, at den blev holdt vedlige hele Tiden, men ikke lige stærkt; dens Hurtighed var vexlende (intermitterende), som han udtrykker sig.

En engelsk rejsende, Chimno, der iagttog Flyvefiske i Sulu-Havet, angiver Flugtens største Udstrækning til lig Skibets Længde eller 270 Alen; under den vædede de Vingerne 1 til 3 Gange. De mindre levede 9 Minutter, de større kun 4—5 Minutter i Luften, efter at de vare blevne fangne; et i Legemet umid-

15—20 Alen af deres Bane er næsten parallel med Havfladen. Det er sjældent, at over 2—300 hæve sig ad Gangen; de flyve i Almindelighed i lige Linje, vige kun lidt af til højre og venstre mod Slutningen af deres Bane; dog har han ogsaa set dem bryde Kursen og forsætte den under en Vinkel med deres tidligere Bane, hvilket noksom viser, at det er en virkelig Flugt, hvori baade Vinger og Hale spille en Rolle ligesom hos Fuglene.

En anden engelsk Naturforsker, Gosse, som 1844 foretog en Rejse til Jamaica, havde ligeledes næret Tvivl med Hensyn til den ofte udtalte Mening, at Flyvefiskens Flugt kun er et kraftigt Spring, da han ved flere Lejligheder havde troet at se en tydelig Bevægelse af Finnerne. Han foresatte sig derfor at anstille yderligere Iagttagelser over dette Spørgsmaal paa Rejsen og fandt (ligesom Swainson) sin Anskuelse fuldkommen bekræftet. Han anfører saaledes, efter sin Dagbog, først under 20de November paa 19—20° n. Br.: »Mange Flyvefiske viste sig i Dagens Løb. Jeg er aldeles vis paa, at disse Fiske ere i Stand til at forandre deres Retning i Luften; mere end én, som jeg saa i Dag, drejede af under en næsten ret Vinkel.« Den 22/11: »Hvert Øjeblik fare Flyvefiske op af Vandet; flere beskrive en temmelig vilkaarlig Linje i Luften, og jeg er aldeles vis paa, at nogle bølgeformig løftede og sænkede sig igjen. For at være ganske sikker i min Sag henledte jeg en medrejsendes Opmærksomhed derpaa, og han var ligesom jeg ganske vis paa begge Dele.« Den 24/11: »Idag iagttog jeg, at en Flyvefisk efter at have fløjet et kort

delbart efter Fangsten indbragt Thermometer steg 5/6° C. højere end Havets Varmegrad. Der finder altsaa en ringe, men kjendelig Varmeudvikling Sted under Flugten.

Stykke pludselig drejede brat af og lodret ned i Vandet, som om den var bleven forskrækket over noget. Dens Bevægelser lignede ganske en Fugls.« Den 25/11: »Jeg har oftere, naar jeg var i Nærheden af Flyvefiskene, set dem under Flugten ligesom slaa med Vingerne; i Almindelighed holdes disse ubevægelige, men naar de hæve sig i Luften for at undgaa en Bølgekam, er der en svag, men hurtig Svingning i disse Organer, der er tydelig nok, naar Fisken er nær nok ved Skibet.« 27/11: »Denne Morgen hævede sig nogle Flyvefiske, forstyrrede af Skibet; det var en lille Art (*E. hillianus* G.) med mindre lange Vinger, men med en hurtigere, mere skyndsom Flugt, der ikke varer saa længe ved; ofte skyde de kun hen langs med Vandets Overflade, saa at de netop skære denne, eller de hæve sig kun 5—6 Fod op over den.« 28/11: »Fem af disse smaa blaaryggede Flyvefiske fløj om Bord denne Morgen. Da vi passerede Radonda-Klippen nord for Montserrat, hævede en Mængde af disse smaa Fiske sig paa hver Side, men de flagrede kun et Par Alen og piskede ofte blot Havfladen. De vare i smaa Sværme, hver paa en halv Snes Stykker.« 29/11: »I Dag saa jeg en Flyvefisk flyve i en krum Linje, saa at den beskrev mere end en Halvkreds.« 30/11: »Før Frokost forstyrrede Skibets Fart mange Flyvefiske, der hvert Øjeblik fløj op i Sværme fra Skibets Bov, og mange Bonitter, der forfulgte dem, sprang ligeledes op af Vandet efter dem; en, der blev fanget, havde 6 Flyvefiske i Maven. Nogle store Højsøfugle forfulgte ogsaa de smaa Luftsejlere, strygende ned gjennem de flagrende Stimer. Det er, saa vidt jeg erindrer, den eneste Gang, jeg har set Flyvefiske blive forfulgte af vingede eller finnede Fjender, og jeg er tilbøjelig til at tro, at det er blevet

beskrevet oftere end det er set.« Til sidst udhæver G. udtrykkelig som Resultatet af sine Iagttagelser, at Flyvefiskene ere i Stand til at fremskynde, styre og afbryde deres Fart ved Brystfinnernes Bevægelser, at det altsaa er en virkelig Flugt, som de sætte op.*)

Efter Bennett er det især om Natten eller tidlig om Morgenen, at Flyvefiskene flyve op over Skibenes Ræling og falde paa Dækket, og en Lanterne i Rejsningen i en mørk Nat vil bringe mange af dem om Bord. Deres Luftfart betragter B. dog nærmest som et Spring, da de vandret udbredte Brystfinner kun bevæges meget lidt under samme; det, der sætter dem i Fart, er Halen, hvis kløftede Finne hos disse Fiske er ualmindelig skjæv, saa-

*) Hermed stemme ogsaa de Iagttagelser, som samme Aar (1844) meddeltes af Tessan, der som »hydrografisk Ingeniør« ledsagede Du Petit-Thouars paa hans Rejse om Jorden med »la Vénus«. Han skriver under $^{24}/_{5}$ 1837, paa Callaos Red: »Man antager i Almindelighed, at Flyvefiskenes Vinger kun tjene dem til Faldskjærm, og at hele deres Bevægelseshastighed er erhvervet i Vandet. Jeg har imidlertid paa en Baadfart til Hormigas-Øerne meget tydelig set en Flyvefisk først slaa med sine Vinger i Luften og derpaa lade dem sitre (vibrere) under sin svævende Fart. Den beskrev paa denne Maade en Halvkreds, i det den fløj foran Baaden fra Styrbord til Bagbord. Naar Begyndelseshastigheden er given, vilde en lille Ændring af Vingernes Stilling være tilstrækkelig til at fremkalde denne Krumning af Banen; der kan derfor ikke være Tvivl om, at Vingernes Svingninger arbejdede paa at drive Fisken frem i Luften.« Under $^{15}/_{2}$ 39: »Jeg har meget tydelig set en Flyvefisk bevæge sine Vinger og forandre sin Bevægelses-Retning i Luften; men i Reglen synes de rigtig nok kun at benytte dem som Faldskjærme. Stundom hæve de sig atter op i Luften i selve det Øjeblik, de ere ved at falde i Vandet, ved Hjælp af deres Hale, som da alene rører ved Vandet, medens hele det øvrige Legeme samt Vingerne blive ovenfor.« En af Skibs-Eleverne, der omtales som en opvakt ung Mand, forsikrede T., at han havde set en Flyvefisk bevæge sin Hale i Luften, som om den svømmede. Saa vidt mig bekjendt er dette ikke iagttaget af andre, forudsat, at der ikke derved tænkes paa selve det Øjeblik, da Fisken forlader Vandet.

ledes at den nederste Flig er meget længere end den øverste.*) — I Overensstemmelse hermed tyder Pettigrew i sit nye Skrift om Dyrenes Bevægelser Flyvefiskenes Flugt i Analogi med Legetøjet »Dragen«, kun med den Forskjel, at den fremadstræbende Kraft, som ved denne tilvejebringes af Drengen, der holder i Snoren, hos Flyvefisken repræsenteres af den Fart, hvormed den, førend dens Luftrejse tog sin Begyndelse, bevægede sig gjennem Vandet — selvfølgelig ved Halens Muskelkraft — hvilken Fart den jo, i det den springer op af Vandet, medbringer til sin Luftrejse. Under denne skulde det — efter Pettigrew — være Vinden, hvis Tryk paa »Vingernes« Underside løfter Fisken i Vejret, ligesom den løfter »Dragen«. Jeg kan ikke slutte mig til denne Opfattelse, der

*) Brown Goode skriver 1876 i sin Beretning om Bermudas-Øernes Fiske: »Vi saa adskillige Flyvefiske, da vi nærmede os til disse Øer; i de fleste Tilfælde enkeltvis, men ofte fór en 6 Stykker eller flere op under Briggens Stævn. Længden af deres Bane i Luften vexlede fra 20 til 300 Fod (netop den samme Udstrækning, som angives af Valenciennes). Naar de forlade Vandet, sættes Brystfinnerne i hurtige, svingende Bevægelser, der minde om en Agerhønes Flugt; ogsaa Halen er i en hurtig svingende (vibrerende) Bevægelse. Imidlertid antage Finnerne snart deres stive Holdning, og Fisken følger Bølgernes Bevægelser, løftende sig op over Bølgekammene og sænkende sig ned i Bølgedalene; undertiden sætter den tværs igjennem Kammen, og da ere dens Finner igjen i Bevægelse, naar den atter kommer til Syne. I Almindelighed flyve de i en ret Linje, men ere ikke afhængige af Vindretningen; jeg har dog ogsaa set dem svinge stærkt ud fra den rette Linje i en Retning, der næsten dannede en ret Vinkel med den oprindelige. Deres hele Optræden er meget fugleagtig, men Illusionen forstyrres af det aldeles fiskeagtige Plask, hvormed de atter dratte i Vandet. Jeg er overbevist om, at i det Øjeblik Fisken forlader Vandet, forvandles Bevægelsen fra en virkelig Svømning til en virkelig Flugt. Det Spring, hvormed den forlader Vandet, er det sidste Moment i Svømningen og analogt med det Hop fra Jorden eller fra en Gren, hvormed visse Fugle indlede Flugten.«

jo i Grunden frakjender Flyvefisken aktiv Flyveevne. Den maatte, hvis denne Theori var rigtig, altid flyve mod Vinden, og under Vindstille vilde den kun som enhver anden Fisk kunne springe op over Vandet, om den end paa Grund af sine store Faldskjærme kunde dale langsommere. De i det foregaaende og følgende meddelte Iagttagelser vise jo aldeles utvivlsomt, at der er noget andet og mere, der træder til, at Flyvefisken virkelig flyver, kan ændre sin Kurs, hæve og sænke sig osv. Da der er nogle Arter af Flyvefiske, som forholdsvis have meget korte Brystfinner, og andre, som med lange Brystfinner tillige forene forholdsvis meget store Bugfinner, hvilke rimeligvis ogsaa benyttes som Vinger eller Faldskjærme — de almindeligste Arter have smaa Bugfinner, som ere anbragte forholdsvis langt fortil — maa man iøvrigt formode, at de forskjellige Arter af Flyvefiske ikke have ganske den samme Maade at flyve paa, — noget, som jo ogsaa antydes bl. a. ved Gosses Omtale af den mindre Art, som han iagttog.

Louis Agassiz (»A Journey in Brazil«, 1869) udtaler sig lidt anderledes om Flyvefiskenes Flugt end de fleste andre, der i den nyere Tid have anstillet Iagttagelser over dette Problem, og nærmer sig i sin Opfattelse noget til Pettigrew. Han iagttog dem paa sin Rejse til Brasilien; efter at have udviklet, at Flyvefiskenes »Vinger« kun ere tillempede Brystfinner og meget forskjellige i deres Bygning fra Fuglenes eller Flagermusenes, og at det derfor ikke er til at undres over, at deres Flugt er meget forskjellig fra disse Dyrs, fortsætter han: »Jeg har ofte haft Lejlighed til at iagttage Flyvefiskene med Opmærksomhed. Jeg er vis paa, at de ikke alene ændre Retningen af deres Flugt, men at de

ogsaa gjentagne Gange hæve eller sænke deres Bevægelsesbane uden at vende tilbage til Vandet. Jeg undgaar med Villie Ordet »falde«, thi alle deres Handlinger under Flugten synes mig at være fuldstændig vilkaarlige. De hæve sig op fra Vandets Overflade ved hurtig gjentagne Smæk med Halen, og mere end én Gang har jeg set dem sænke sig ned til Overfladen af Vandet for at gjentage denne Bevægelse og for derved at fornye deres Bevægelseshastighed og blive i Stand til at udstrække deres Luftfart over et længere Tidsrum. Flugtens Forandring i Retning til højre eller venstre, opad eller nedad, hidrører ikke fra, at de slaa med »Vingerne«, men fra en Ændring i disses Stilling i den ene eller den anden Retning ved Hjælp af de Muskler, der beherske Finnestraalernes Bevægelser. Flyvefisken er »en levende Drage«, der er i Stand til at styre sig selv ved den Maade, hvorpaa den stiller og bøjer sine store Finner. Den holder sig formodentlig i Reglen i Luften, indtil Aandenød tvinger den til at vende tilbage til Vandet. Grunden til at de flyve synes mig at være Frygt; thi det er næsten altid lige tæt ved og foran Skibene at de flyve op. Sker dette længere borte, er det maaske, fordi de forfølges af en eller anden stor Fisk, Nu, da jeg har studeret deres Bevægelser, er jeg bedre i Stand til at forstaa Ejendommelighederne i deres Bygning, især Halefinnefligenes ulige Længde. Det er aldeles klart, at Hensigten med den nedre Fligs stærkere Udvikling er at lette de Bevægelser, hvorved det hele Legeme slynges ud af Vandet og føres gjennem Luften; Brystfinnens store Omfang tjener kun til at bære dem oppe under denne deres Fart. Intet viser bedre, hvor frie deres Bevægelser ere, end at hvor Havfladen hæver sig

i Bølger, rette Flyvefiskene sig nøje efter disse, hævende og sænkende sig med Bølgebjærget og Bølgedalen; de indskrænke sig ikke til at bevæge sig i en regelmæssig Bue, som først hæver sig op over Vandfladen og saa sænker sig ned mod denne. Man faar heller ikke Indtrykket af, at de falde ned i deres naturlige Element, fordi deres Bevægelsesevne er udtømt; de synes snarere frivillig at dykke ned i Vandet igjen, undertiden efter en meget kort, undertiden efter en temmelig langvarig Flugt, under hvilken de baade kunne ændre den Retning og den Højde, hvori de bevæge sig.» Agassiz's Theori forudsætter vel ikke, at Flyvefiskene altid flyve mere eller mindre mod Vinden; men da det jo af paalidelige Iagttagere bestemt er set, at de i det mindste stundom arbejde med Vingerne, trænger den under alle Omstændigheder til et Supplement.

Til yderligere Bestyrkelse vil jeg anføre en af de sidste Iagttagelser over Flyvefiskenes Flugt, som er kommen mig for Øje. Dr. S. Kneeland iagttog dem paa en Rejse fra St. Francisco til Panama i 1870 og bemærker (»Proc. Boston Soc.« XIV) derom: »Flyvefiske viste sig, men de vare hverken saa talrige eller saa store som i det sydlige Atlanterhav. Bugfinnerne vare udspilede under Flugten ligesom Brystfinnerne. De hævede sig op fra en fuldstændig glat Havflade*) og viste

*) Brown Goode, som vi ovenfor have anført, havde en lille Flyvefisk-Unge i et Vandkar, mindre end en Fod i Tværmaal; naar den blev stærkt skræmt, fløj den lige op af dette med udbredte Vinger: det bedste Bevis for, at høj Sø ikke er nødvendig til at løfte Flyvefiskene op af Vandet. Ellers laa den helst paa Bunden af Karret med udspilede Bug- og Brystfinner, som en stor Sommerfugl, der soler sig paa en Blomst. Blev den saa forstyrret, sluttede den sine Finner tæt til Kroppen og svømmede hurtig omkring i Karret med stærke slangeagtige Bevægelser af sin Bagkrop og Hale.

derved, at de ikke blot smutte fra den ene Bølgetop til den anden; vi kunde se, at de forandrede Kurs og hævede og sænkede sig i Luften, samt at de ikke sjælden berørte Havfladen med den nedre længere Flig af deres Halefinne, og derefter hævede sig igjen, som om Halen var bleven benyttet som en kraftig Springfjer. Bugfinnerne virkede maaske hovedsagelig som Faldskjærme; derimod syntes det, at Brystfinnerne ved deres næsten umærkelige, men hurtige Svingninger gjorde Tjeneste som virkelige Vinger. En anden Grund, der bringer mig til at antage, at det er en virkelig Flugt, som her finder Sted, er den Maade, hvorpaa de vende tilbage til Vandet. Naar deres Luftfart er til Ende, lade de sig falde i Vandet med et Plask; de sænke sig ikke blidt og jævnt som Drage-Øglen, Flyve-Egernet og andre »flagrende« Hvirveldyr, hvis udspændte Hinder virke som Flyveskjærme. Vingehudens Udtørring i Luften hæmmer rimeligvis de fine, men hurtige Bevægelser, som Flyvebevægelsen kræver; og naar den bliver stiv, falder derfor Fisken pludselig i Vandet. Derimod kan jeg ikke indse, hvorfor deres Virkning som Faldskjærme skulde lide noget ved deres Indtørring.« — Ogsaa Earlen af Pembroke (»South Sea Bubbles«, 1872) er paa det rene med, at Flyvefiskene virkelig flyve, i det de bevæge deres Brystfinner med overordentlig Hurtighed. Han har ligeledes iagttaget, at de hæve og sænke sig med Bølgerne, hen over hvilke de flyve, men nægter, at de dyppe sig ned i disse for at væde deres Vinger. Vanskeligheden for Flyvefisken ved at flyve, mener han, er egentlig den, at holde Legemet vandret; Halen synker mere og mere ned, indtil Flugten til sidst ender med et Plask.

Det kunde synes unødvendigt at ofre mere Plads paa at

begrunde den Sætning, at Flyvefiske flyve; men, som vi have set, er dette dog mere eller mindre bestemt blevet nægtet, eller man har søgt halvvejs at bortforklare det, og vi ville derfor endnu til sidst anføre én rejsende Naturforsker, som har ofret Flyvefiskene særlig Opmærksomhed og nogle Sider af sin Rejsebeskrivelse, nemlig Dr. Collingwood (»Rambles of a Naturalist«, 1868); han er tillige den, som udførligst afhandler dette Æmne. »Skjønt der ikke er mange Dyr«, siger Collingwood, »der oftere ere blevne omtalte, og hvis Adfærd er bleven beskrevet af flere Iagttagere end Flyvefiskene, ere Beretningerne dog saa modsigende, at det var mig meget om at gjøre at komme til et selvstændigt Resultat med Hensyn til visse Punkter angaaende disse mærkelige Skabninger, og jeg forsømte derfor ingen Lejlighed til skarpt at iagttage deres Bevægelser. Jeg blev ikke Flyvefiske var paa Rejsen mod Ækvator, førend vi naaede $19^1/_2{}^0$ n. Br. i det røde Hav, men vi fandt dem senere indtil 26^0 n. Br. i den vestlige Del af det stille Hav, om Sommeren. Paa den sydlige Halvkugle svigtede de os allerede under $20^1/_2{}^0$ s. Br. i det indiske Hav, og de viste sig ikke igjen i Atlanterhavet førend paa 14^0 s. Br. (maaske fordi det var Vinter paa denne Sideaf Jorden?); vi skiltes endelig fra dem paa omtrent 26^0 n. Br.«

»Den almindelige Forestilling synes at være, at de hæve sig op af Vandet, enten for at undslippe deres Fjender eller af bare Kaadhed; og at de more sig i Luften, saa længe deres Vinger ere fugtige; thi længere kunne de ikke holde sig oven Vande. Det er imidlertid saa vanskeligt at anstille skarpe Iagttagelser herover, at en uøvet eller mindre omhyggelig Iagttager let kan blive ført bag Lyset, og det var først efter lang og ved-

holdende Opmærksomhed, at jeg overbeviste mig om en eller to Ting, hvorom jeg længe havde svævet i Uvished.»

I Modsætning til Earlen af Pembroke, der udtaler som sin Mening eller Erfaring, at de lige saa ofte flyve for Fornøjelsens Skyld som af Frygt, bemærker Dr. Collingwood: »For det første overbeviste jeg mig om, at Flyvefiske aldrig tiltræde en Luftrejse, uden at de foruroliges af en virkelig eller indbildt Fare; at de aldrig flyve blot for Fornøjelsens Skyld eller for at give deres overstrømmende Livsaander Luft, men ene og alene for at unddrage sig en eller anden Fare, der truer dem nedenfra. Deres Flugt er derfor ikke et glad og muntert Dyrs lystige Leg, som naar plumpe Marsvin tumle sig paa Vandets Overflade en Sommerdag, men det er et skræmt Dyrs fortvivlede Forsøg paa at undslippe en truende Fare — et Forsøg, der vel ikke altid krones med Held, men dog har mere Udsigt til at lykkes, naar Dyret er forsynet med brugbare Vinger, end naar det ikke har disse. Mine Grunde for denne Mening ere, at de altid fare op fra Skibets Stævn eller Bov og flyve i lige Linje bort fra det; de flyve aldrig mod Skibet, med mindre de øjensynlig ere forfulgte af en eller anden Rovfisk, En hel Stime rejser sig f. Ex. samtidig fra Skibets Bov, flyver bort i en Række lige Straalelinjer og falder uregelmæssig ned i Vandet igjen, men hæver sig strax en Gang til, med den samme Samtidighed, som om de vare grebne af den samme Panik, og saaledes stige og falde de to eller tre Gange efter en Linje, der danner en Vinkel af 45° med Skibets Bane, indtil man til sidst kun ser nogle faa af Flokken dykke op hist og her i større Afstand. I de eneste to Tilfælde, hvor jeg har set dem flyve mod Skibets Bov,

bleve de forfulgte af Bonitter eller Albekorer (Thunfiske) i kort Afstand fra Skibet, hvorover de bleve saa forfærdede, at de fløj i alle Retninger i deres blinde Iver for at undgaa deres yderst bevægelige Fjender; det er mig fortalt, at de under disse Omstændigheder undertiden have fløjet saa højt over Vandet, at de ere faldne ned paa Skibets Dæk. Jeg kjender ogsaa to Exempler paa, at de ere fløjne ind i en Kahyt gjennem den aabne Luge, som vare de tiltrukne af Lyset, der brændte derinde, men om det skete paa Grund af den samme Fortryllelse, der lokker Møllet i Lyset, eller paa Grund af Albekorernes Forfølgelser, formaar jeg ikke at oplyse.[1]) Paa Steder, hvor man af andre Vidnesbyrd véd, at Flyvefiske ere hyppige, kan Dagen gaa, uden at man ser en eneste; selv om Vejret er smukt og stille og indbydende dertil, foretage de ingen frivillig Udflugt op fra Havet. Heller ikke har jeg nogensinde set dem flyve i en vis Afstand fra Skibet, uden at jeg tillige kunde se, at de forfulgtes af Albekorer eller andre Rovfiske.«

»Saa var det deres Maade at flyve paa! En Stime paa et Hundrede eller saa hæver sig f. Ex. paa én Gang; nogle flyve et længere Stykke f. Ex. 150 til 225 Alen uden at falde i Vandet, medens andre falde ned efter at have fløjet nogle faa Fod. Det er aldeles umuligt i en slig Stime at udpege en enkelt og gjøre den til Gjenstand for en fyldestgjørende Iagttagelse. Jeg fandt det tjenligst at tage Sigte paa dem, naar de kun viste sig 1 eller 2 eller 3 ad Gangen; men de dukke saa plud-

---

[1]) Earlen af Pembroke fandt paa sin Rejse i Sydhavet hver Morgen Kahyttens »Koøjne« omgivne med en Kreds af Skæl, som Flyvefiskene havde efterladt der, uden Tvivl tiltrukne af Lyset i Kahytten.

selig op af Vandet og flyve saa hurtig og altid bort fra Øjet, at det længe faldt mig vanskeligt at opdage, paa hvilken Maade de bevægede sig. Ganske i Almindelighed kan man sige, at de forlade Vandet under en meget spids Vinkel og ikke hæve sig mere end to eller tre Fod over Vandfladen[1]), stigende med Bølgekammen og dalende med Bølgedalen; ofte røre de ved Vandet, og i nogle Tilfælde skære de lige gjennem Bølgetoppen uden at mindske Fart eller at ændre deres Retning. Der var ingen Forskjel at se paa deres Flugts Hurtighed eller Udstrækning, naar de fløj med Vinden eller lige imod den; den Tanke, at de bleve baarne oppe og førte frem af Vinden, maatte derfor aldeles opgives. Det var aldeles tydeligt, at Flugtens Hoved-Drivekraft aldeles ikke var til Stede, førend de forlode Vandet, thi i saa Fald vilde de (efter Fysikkens Love) hæve sig og dale under samme Vinkel, og deres Bane i Luften vilde have Form af en regelmæssig Bue; heller ikke kunde de, under denne Forudsætning, paa nogen Maade flyve et halvandet Hundrede Alen uden at falde i Vandet. Af hvad Beskaffenhed end den Kraft er, som fra første Færd af sætter dem i Bevægelse, vilde den alene ikke kunne føre dem hen over nogen større Strækning af Søens Overflade, end mindre slynge dem gjennem Bølgekammen stik imod en stærk Brise, uden at deres Fart mindskes.« — Læseren vil vist nok hertil gjøre den Bemærkning, at Dr. Collingwood sikkert har Ret i, at Flyvefiskens Luftfart ikke alene kan forklares som en Fortsættelse af

*) Et andet Sted, hvor Dr. C. har givet en kortere Beretning om sine Iagttagelser, angiver han endog kun 1—1½ Fod. Den Afstand, som Flyvefisken kan gjennemfare uden atter at sætte Brystfinnerne i Bevægelse, angiver han der til 100—120 Alen.

deres Fart gjennem Vandet; men det er dog øjensynligt, at i det Øjeblik Fisken hæver sig op over Vandet, medbringer den, ligesom enhver anden Fisk, der springer op af dette, en vis Fart, der løfter den op i Luften og sandsynligvis forstærkes ved et Smæk med Halefinnens nedre Flig i selve det Øjeblik den forlader Vandet, saa vel som hver Gang den senere under sin Flugt berører dettes Overflade; at Bevægelsen kan fortsættes og blive til en virkelig Flugt, maa derimod ganske vist skyldes en anden Kraft, der ikke kan have Sæde andensteds end i Brystfinnerne.

»I den Afstand, hvori Flyvefisken er fra Øjet — fortsætter Dr. C. — førend den rigtig kan blive Gjenstand for skarp Iagttagelse, er det dog overmaade vanskeligt at opdage noget, der kunde ligne vibrerende Bevægelser af Vingerne, eller omvendt at være vis paa, at noget saadant aldeles ikke finder Sted. Men da en eller anden fremdrivende Kraft under Luftfarten er aldeles nødvendig for at forklare alle Fænomener ved dens Flugt, maatte jeg anse det for sandsynligt, at hurtige Svingninger, af en lignende Beskaffenhed som af en Flues Vinger, virkelig fandt Sted, og jeg troede undertiden, at jeg kunde opdage et Bevis derfor i de skiftende Regnbuefarver, der spillede paa deres Vinger i Sollyset. Men en af de ovenfor omtalte Gange, da en Flyvefisk fløj mod Skibet for at undgaa en Bonitte, iagttog jeg den, medens den kom nærmere, og saa den til sidst falde i Vandet lige under mig, og da var jeg aldeles vis paa, at Vingerne holdtes fuldkommen stille.«

»Jeg tror imidlertid, at den Lejlighed, jeg til sidst fik i Atlanterhavet til at iagttage en noget større Arts Evolutioner, gav mig den søgte Nøgle. Jeg blev da

overbevist om, at enhver Flyvefisk, naar den forlader Vandet, altid har sat sine Vinger i en hurtig-svingende (vibrerende) Bevægelse, der dog ikke er hurtigere, end at Øjet kan følge den, og saaledes faar Fart i vandret Retning. Men saa snart den paa denne Maade er kommen godt i Fart, antage Vingerne en hvilende Stilling omtrent som hos en dalende Due, og denne beholde de, indtil Fisken til sidst falder i Vandet. Men møder den og rammes den af en Bølgekam, og den, som det ofte er Tilfældet, lige strax hæver sig op af den igjen, sker det med lignende hurtige Vingesvingninger som de, hvormed den første Gang forlod Vandet; hver Gang den slaar mod dette, indtræde Svingningerne igjen, som om Berøringen med Vandet frembragte uvilkaarlige, automatiske Svingninger af Vingerne, der holde Dyret oppe over Vandfladen og give det ny Fart. At de, naar de fløj længere Strækninger hen over en glat Vandflade, af og til rørte ved Vandet under Farten, havde jeg allerede for længe siden lagt Mærke til; sandsynligvis fremkaldtes derved nye Vingesvingninger, som atter dreve dem fremad, (eller maaske nye Bevægelser med Halen, som andre Iagttagere have set det), men Afstanden var for stor til at jeg kunde iagttage det.« »Møder Fisken en Række af Bølgekamme, tager den en mere eller mindre sigsag-agtig Retning, ændrende denne hver Gang den løfter sig op af Vandet, snart til den ene, snart til den anden Side, ligesom en stor Søfugls sejlende Flugt.«

Det maa nu være nok med denne Vidneførsel, som maaske allerede har været længe nok; men den var nødvendig, for at Kjendsgjerningerne selv kunde komme til Orde; Læseren vil nu selv være i Stand til at uddrage sit Resultat, uden at jeg behøver yderligere at formulere Dommen. Jeg

vil hellere til Slutning fremdrage nogle andre Sider af det omtalte Fænomen.

»Da jeg gik under Linjen, d. 19. Juni, paa 20° v. L., var jeg«, skriver Colingwood fremdeles, »Vidne til et mærkeligt Skuespil, hvori de stakkels Flyvefiske spillede en fremtrædende Rolle. Hele Dagen var Skibets Kjølvand opfyldt af en Mængde store Fiske (Albekorer), der anrettede stort Mandefald iblandt dem. Albekorerne vare omtrent 5 Fod lange, overordentlig livlige og dristige og føre frem og tilbage under Stævnen, drivende de skræmmede Flyvefiske til Vejrs i hele Flokke. Hvert Øjeblik sprang Albekorerne i smukke Buer 8—10 Fod op over Vandet, og flere Gange gjorde de det ene Spring efter det andet ind i Flyvefiske-Stimerne, med Sigte paa et bestemt Offer, der blev grebet i Luften og sét mellem Uhyrets Kjæver, førend dette faldt i Vandet. Det var et højst interessant Skue, de store Albekorers Spring og Plasken, hvorledes de forfulgte deres Bytte med Pilens Hurtighed, og Flyvefiskenes fortvivlede, men ofte mislykkede Anstrængelser for at undgaa dem. I det de som sædvanlig forlode Vandet paa én Gang, i hele Stimer, flygtede de i Regelen for deres Fjender under rette Vinkler fra Boven af Skibet, som havde Vinden agter; men jeg bemærkede som en usædvanlig Omstændighed, at naar de havde fløjet et lille Stykke, drejede de altid af for Vinden, saa at deres Flugt næsten altid beskrev en krum Bane ligesom Bumerangens. Det var ogsaa morsomt at iagttage en Albekore forfølge en Flyvefisk og se den Nøjagtighed, hvormed den svømmede under den svage Luftsejler, stadig holdende den i Kikkerten og rede til at gribe den, i det Øjeblik den faldt ned, hvad Flyvefisken dog ofte vidste at unddrage sig ved sin store

Bevægelighed og ved øjeblikkelig at gjentage sit Spring ud af Vandet. Albekorerne ledsagedes af to røde, mindre Fiske-Arter, der ikke sprang op af Vandet, men aabenbart forfulgte de smaa Flyvefiske. Jeg saa dem oftere opjage smaa, ikke over to Tommer lange Flyvefiske — jeg havde aldrig set saa smaa Flyvefiske før — der kun syntes at være i Stand til at drive sig selv et Par Alen igjennem Luften.«

»Flyvefiskene maa være overordentlig hyppige. De Stimer, som vi paa visse Dage have set flyve, maa have talt mange Tusende, og ofte faar man Beviser paa deres store Hyppighed, skjønt man ikke ser en eneste i Luften. Da vi laa flere Dage ved Pratas-Revet i Kina-Søen, saa vi ikke en eneste Flyvefisk i Luften, men da jeg gik hen til Sulerne, som i Massevis rugede paa Øen, viste det sig, at enhver rugende Fugl havde 4 eller 5 store friske Flyvefiske i sin Mave, som den gylpede op, førend den fløj bort. Der er ingen Tvivl om, at de havde taget dem i Vandet. I Kelung, paa Nord-Formosa, saa jeg Masser af store Flyvefiske, omtrent 18 Tommer lange, der vare tørrede og pakkede i Tønder og formodentlig bestemte til Udførsel til Amoy.« Justitsraad Riise har meddelt mig, at han paa Barbados har set Fiskerne bringe dem ind til Øen, fangede i Net, i hele Baadladninger.

Man har tidligere baade beskrevet og afbildet, hvorledes Flyvefiskene i Luften forfulgtes af allehaande Søfugle: Albatrosser, Fregatfugle osv. Ingen af de nyere rejsende, hvis Optegnelser om Flyvefiskene vi have anført, taler dog derom med Undtagelse af Gosse og Tessan, og Earlen af Pembroke siger udtrykkelig, at han har iagttaget dem over lange Strækninger af Sydhavet, fra Panama til Ny-Zeland, derfra til Tahiti og Ny-

Caledonien, saa vel som i Atlanterhavet og Vestindien, uden nogensinde at se nogen blive greben af en Fugl. For Albatrosserne vilde dette efter hans Sigende desuden være en Umulighed, og Fregatfuglen fisker kun paa anden Haand ɔ: afjager andre Søfugle deres Bytte. Sulen vil som lodret Styrtedykker heller ikke have let ved at gribe dem i Flugten; at denne Fugl derimod meget godt forstaar at gribe dem i Vandet, er vist ovenfor. Tessan taler vel om, at de i Havet forfølges af hele »Banker af Bonitter«, i Luften af »Skyer af Havfugle«, men han omtaler des værre ikke, hvad det var for Fugle. At der er Søfugle, som efterstræbe dem, kan altsaa ikke nægtes, men hvad det er for Fugle, er endnu uvist.

Have vi dvælet saa længe ved Havets »Flyvere« af Fiskeklassen, ligger det nær til Sammenligning at medtage et andet af Havets Børn, som der tillægges et lignende Tilnavn, nemlig de Skabninger, som de søfarende kalde »flyvende Blæksprutter« (*„flying squid“*). Den Kraft eller Fart, hvormed alle Blæksprutter kunne fare eller skyde igjennem Vandet — Drivkraften er her nærmest at sammenligne med Skruedamperens, i det det er Trykket af den i Kappehulen indeholdte, gjennem »Tragten« udstødte Vandmasse, som driver dem frem i modsat Retning — og som ofte er saa stor, at de, allerbedst som man betragter dem, forsvinde med Pilens Hurtighed, næsten uden at man kan følge Bevægelsen med Øjet eller fatte, hvor de egentlig blive af — forstærkes hos visse smækkert, men dog kraftig byggede Former af de »tiarmedes« Gruppe i den Grad, at de kunne skyde op over Vandets Overflade og beskrive en Bue igjennem Luften, inden Tyngden kalder dem tilbage til deres rette Element. Efter de Oplysninger, som Bennett har meddelt, er

dette Tilfældet med flere af de i det aabne Hav mellem Vendekredsene levende mindre Former, baade Ommatostrepher og Onychoteuther eller »Krogsprutter« (med Sugeskaalene til Dels omdannede til Hager eller Kroge). Det er jo i øvrigt en Selvfølge, at Udtrykket »Flugt«, anvendt paa disse Skabninger, kun kan forsvares som billedligt. B. beskriver et Optrin, som han overværede i det stille Hav paa 30° n. Br., saaledes: »Under et Vindstille rejste de »flyvende Blæksprutter« sig i større Flokke, end vi nogensinde før havde set det; forfulgte uden Tvivl af Albekorerne, hævede de sig op fra Havet i store Stimer, springende over dets glatte Flade omtrent lige saa højt og langt som Flyvefiskene. Mange af dem bleve fangne af Fugle under deres Spring, og én sprang, i sit fortvivlede Forsøg paa at undfly sin Forfølger i Vandet, højt op over Skibets Ræling og faldt ned paa Dækket. Mange andre sloge med Voldsomhed mod Skibets Sider.« Dr. Beale har ofte i det stille Hav set »Titusender« af disse Dyr fare samtidig op af Vandet, naar de forfulgtes af Albekorer eller Delfiner, og bevæge sig 120—150 Alen i vandret Retning gjennem Luften. Paa »Havfruens« sidste Rejse, en Dag i Slutningen af August Maaned 1876, da Skibet befandt sig paa 10° s. Br. og 30° v. L., om Eftermiddagen mellem Kl. 2 og 3, faldt der en slig Blæksprutteregn ned paa Skibet; det var klar, let skyet Luft og smult Vande, naar undtages en let Dønning, og Skibet løb omtrent 2—3 Miles Fart for en flov Kuling af S. O. Der blev talt mellem 3 og 400 paa selve Dækket, af hvilke omtrent 100 oppe paa »Bakken«, 7 Alen over Havfladen; Antallet af dem, der faldt i »Røstet« (4 Alen over Havet), ansloges til omtrent 300; desuden slog en hel Del mod Skibets Sider foran Røstet. Den hele Sværm har der-

for vist nok talt henved et Tusende Stykker; deres Længde var 6—8 Tommer. Der kom slet intet Vand over med, og Dækket var aldeles tørt baade før og efter; følgelig er det ikke Søen, der har kastet dem om Bord, som det ellers kan ske med enkelte i haardt Vejr; men den hele Sværm har af egen Drift udført dette Luftspring, hvis Bevæggrund vel sagtens, i Henhold til de ovenfor meddelte Iagttagelser, maa søges i en eller anden dem pludselig paakommen Forskrækkelse.

Om de kemiske Grundstoffer og de Forhold, hvori de forene sig.

Efter J. P. Cooke ved Stud. polyt. Mørk Hansen.

I min sidste Forelæsning*) paaviste jeg, at Bestanddelenes Egenskaber i en kemisk Forbindelse fuldstændig gaa op i Produktets, og at denne Omstændighed adskiller en virkelig kemisk Forbindelse fra en mekanisk Blanding, i hvilken enhver Bestanddel i en større eller mindre Grad vedbliver at beholde sine Egenskaber. Denne Forskjel er af overordentlig Vigtighed i Kemien, og jeg vil begynde mit Foredrag i Aften med at forklare Dem et simpelt Forsøg, som samtidig med at gjengive Hovedpunkterne af vor Undersøgelse i den forrige Forelæsning tillige vil belyse flere andre Sider af denne vigtige Gjenstand.

Jeg har tilberedt en Blanding af findelt, saakaldet reduceret, Jærn og Svovlblomme. De to Pulvere ere saa længe blevne rørte sammen i en Morter, at Massen synes fuldkommen ensartet, og det er umuligt med det uvæbnede Øje at adskille det ene Stofs Korn fra det andets; alligevel er intet lettere end at vise, at begge Stoffer i Blandingen ere fuldstændig uforandrede.

*) Begrebet »Atomer« i Kemien. Dette Bind af dette Tidsskrift. S. 264-83

I dette Øjemed vil jeg paa en Del af Pulveret gyde en farveløs Vædske, Svovlkulstof, som med stor Hastighed opløser Svovlet, men ikke Jærnet. Jeg sammenryster Pulveret med Vædsken og finder da efter et Øjebliks Henstand, for at det uopløste kan sætte sig, paa Bunden af Glasbægeret et sort Pulver, som, hvad Magneten godtgjør, er Jærn. — Nu rører jeg en anden Del af Blandingen ud med Alkohol, i den Hensigt at holde Pulveret svævende i Vædsken, saaledes at jeg kan fiske Jærnkornene fra med en Magnet. Jeg benytter derfor denne Magnetstang som Omrøringsske og kan derved let udvaske Svovlet fra Jærnet, som hænger sig paa Magneten; den gule Farve paa Karrets Bund lader os erkjende det tilbageblevne som smaa Svovldele.

Efter at jeg nu har vist Dem, at baade Jærnet og Svovlet have bevaret deres Egenskaber fuldstændig uforandrede, vil jeg tage en tredje Del af Pulveret, deraf danne en lille Kegle og bringe et brændende Lys til dens Spids. Paa en Gang udbreder en Glødning sig igjennem hele Massen, hvad der er mig et Bevis for, at der har fundet en kemisk Forandring Sted, og under denne Proces er saa vel Svovlet som Jærnet forsvundet. Massen er bagt en Smule sammen, men vi kunne let igjen pulverisere den, og vort Produkt er da et sort Pulver, der i sin ydre Skikkelse ikke væsentlig adskiller sig fra det oprindelige. Men af dette sorte Pulver kan Svovlkulstof intet Svovl opløse og Magneten intet Jærn udtrække.

Jærnets saa vel som Svovlets Egenskaber ere forsvundne, og Egenskaberne hos et nydannet Stof, kaldet Svovljærn, ere traadte i deres Sted; Beviset for, at Svovlets og Jærnets Materiale dog ikke er gaaet tabt, er det, at Svovljærnets Vægt paa det nøjagtigste stemmer

overens med den samlede Vægt af Svovlet og Jærnet. Saa længe Svovljærnet vedbliver at være Svovljærn, kan ikke den fineste Undersøgelse deraf paavise Svovlet eller Jærnet, og det er kun ved at tage vor Tilflugt til andre kemiske Processer, at vi atter kunne fremstille disse Stoffer. I tidligere Tider, før end man havde begrebet, at Vægten er Maalet for Materien, og at ingen Materie nogensinde kan gaa virkelig tabt, antog man, at i Forsøg som det foregaaende undergik de deltagende Stoffer en hemmelighedsfuld Forvandling; at det væsentlige i Stoffet, hvori dette saa end bestod, forandrede sin Klædning og viste sig i en ny Dragt. Den Slutning blev derfor dragen: Naar saadanne Omdannelser ere mulige, hvorfor saa ikke andre? og derfor bleve Aarhundreder tilbragte med, om ikke unyttige, saa dog forgjæves Forsøg paa at forvandle uædle Metaller til Guld. Vor nuværende Overbevisning om, at en saadan Omdannelse ikke kan finde Sted, er grundet paa den Kundskab, som vi have naaet ved at forfølge den af Newton opstillede store Læresætning til sine logiske Konsekvenser: Naar Vægten vedbliver at være uforandret, kunne vi være overbeviste om, at heller ikke Materien er forandret. Svovljærnets Vægt er nøjagtig lig med den sammenlagte Vægt af Svovlet og Jærnet. Heraf slutte vi, at ethvert Jærnatom og ethvert Svovlatom endnu ere til Stede i vort Produkt, i det den eneste Forskjel er den, at medens forhen Svovlatomerne havde sluttet sig sammen og dannet Svovlmolekyler og Jærnatomerne havde sluttet sig sammen til Jærnmolekyler, saa have nu Svovlatomerne forbundet sig med Jærnatomerne og derved frembragt Svovljærn-Molekyler.

I Følge vor Atomtheori er altsaa, i det mindste paa en vis Maade, den kemiske Forbindelse kun en Blanding

af fineste Grad. Lægge vi en lille Del af det Pulver, hvormed vi nylig have anstillet Forsøg, under et stærkt forstørrende Mikroskop, kunne vi se Svovlkornene og Jærnkornene ligge Side om Side; og saaledes kunde vi, i Følge vor Theori, hvis vi havde tilstrækkelig fine Mikroskoper, i Svovljærnet se Atomerne af begge dets Bestanddele. Men om endskjønt vor nyere Kemi i denne ene Henseende kun betragter den kemiske Forbindelse som en inderligere Blanding, anerkjender den dog imellem disse to Klasser af Produkter en meget stor Forskjel, der aabenbarer sig ved højst betydningsfulde Kjendetegn, paa hvilke jeg nu maa henlede Deres Opmærksomhed.

Kemisk Forbindelse finder altid Sted i visse, bestemte Vægt- og Maalforhold. Saaledes ville altid, ligegyldig i hvilket Forhold vi sammenblande Jærn og Svovl, ved den ved Hedens Paavirkning frembragte Forbindelse, 56 Gram Jærn forene sig med nøjagtig 32 Gram Svovl; er der af det ene eller andet Stof et Overskud til Stede, da forbliver dette Overskud uden for Forbindelsen. Er Svovl til Stede i Overskud, da bliver dette Svovl tilovers i Form af frit Svovl, som vi kunne opløse med Svovlkulstof; og er Jærn til Stede i Overskud, da bliver dette tilbage som metallisk Jærn, som vi kunne skille fra det dannede Svovljærn ved Hjælp af en Magnet. Paa samme Maade forholder det sig med Foreningen af Ilt og Brint til Vand. Otte Gram Ilt forbinde sig med nøjagtig et Gram Brint, og et hvilket som helst Overskud af den ene eller anden Luftart forbliver uforandret. I alle kemiske Forbindelser og Opløsninger bestaa lignende faste Forhold mellem Vægtene af de forskjellige Bestanddele, som forene sig for at frembringe Forbindelsen, eller som fremgaa af deres Sønderdeling. Denne Lov har aabenbart

sin Grund deri, at de mindste Dele eller Atomerne, mellem hvilke efter vor Antagelse Forbindelsen finder Sted, have en bestemt Vægt. Atomtheorien antager, at for Exempel ved Svovlets Forbindelse med Jærn begge Stoffer falde hen i Atomer; at et Jærnatom forener sig med et Svovlatom, for at danne et Svovljærn-Molekyl, og at Forbindelsen finder Sted i det bestemte Vægtforhold af 56 til 32, simpelt hen fordi disse Tal udtrykke Vægtforholdet mellem disse to Arter af Atomer (et og samme Stofs Atomer ere selvfølgelig alle ens og have alle samme Størrelse og Vægt). Med Hensyn til Vand antager Atomtheorien af Grunde, som senere skulle forklares, at to Atomer Brint forene sig med ét Atom Ilt for at danne ét Vandmolekyl, og da hvert Iltatom vejer sexten Gange saa meget som et Brintatom, saa maa begge Stoffer forbinde sig i Forholdet 2:16 eller 1:8, som ovenfor angivet.

Den Grundsætning, som vi nu have udviklet, er bekjendt i Kemien som Loven om de bestemte Forhold. Den blev først i Aaret 1777 klart fremstillet af Wenzel og Richter; men uagtet Atomtheorien i og for sig er saa gammel som Filosofien, blev den først anvendt til Forklaring af Loven i Aaret 1807 af den engelske Kemiker Dalton. Senere Opdagelser have bidraget meget til Befæstelsen af denne Lære, men førend vi ganske kunne forstaa dens Betydning for vort Æmne, maa vi forsøge at klare os en anden af vor Videnskabs elementære Forestillinger. Som i tidligere Tilfælde vil jeg ikke slaa mig til Taals med at fremsætte Sandheden, men forsøge paa at vise, hvorledes den er fremgaaet af Iagttagelsen.

De kemiske Undersøgelser have paavist en mærkelig Klasse af Stoffer, af hvilke ikke et eneste ved nogen som helst kemisk Proces kan frembringe et andet Stof, som vejer mindre end det oprindelige. Ved nogle Forsøg vil jeg forklare, hvad der er ment hermed.

Det hvide Pulver, som jeg har afvejet paa Skaalen af denne Vægt, hedder Rhodankvægsølv og bliver anvendt til Forfærdigelse af et Legetøj, kaldet Faraoslange. De kjende vel alle dette Forsøg, men have maaske ikke iagttaget en Side deraf, hvorpaa jeg vil henlede Deres Opmærksomhed. Ligesom i det foregaaende Forsøg har jeg af Pulveret dannet en lille Kegle, og jeg bringer nu Flammen af et Lys hen til dens Top. Der gaar strax Ild i Massen, men i Stedet for at blive fortæret af Ilden ruller den sig op til et stort Legeme, hvis ejendommelige slangeagtige Form har givet Forsøget sit Navn.

Her har sikkert en betydelig kemisk Forvandling fundet Sted, thi af den ringe Mængde af det hvide Pulver have vi faaet et stort Rumfang af et brunt Stof. End videre ere Betingelserne for Forsøget helt igjennem saadanne, at Stoffet maa have dannet sig af det hvide Pulver. Foruden dette er den atmosfæriske Luft nemlig det eneste tilstedeværende Stof, der, om det end spiller en vigtig Rolle ved Omdannelsen, dog ikke kan have leveret dette ejendommelige Produkt. Læg nu Mærke til, at dette Produkt, saa omfangsrigt det er, alligevel vejer mindre end det oprindelige Stof. Den Følgeslutning, som kan drages deraf, er aabenbar, at Rhodankvægsølvet har sønderdelt sig, og Stoffet i denne brune, omfangsrige Masse var forhen en Del af hint Stof.

Tillad mig dernæst at tilbagekalde i Deres Erindring det Forsøg med Sukker, som vi anstillede under den

foregaaende Forelæsning; der blev Sukkeret omdannet til Kul, under Betingelser, hvoraf det øjensynlig fremgik, at Kulstoffet maa være kommet fra Sukkeret og ikke fra noget andet. Da nu Kullet vejede mindre end Sukkeret, saa var det klart, at Kullets Materiale var en Del af Sukkerets, eller med andre Ord, at en af Sukkerets Bestanddele er Kulstof. Som jeg den Gang viste, var Kulstoffet ikke det eneste Produkt af hin kemiske Forandring. Der blev nemlig ogsaa dannet Vand, og det under saadanne Betingelser, at Vandet maa være kommet fra Sukkeret og fra dette alene. Følgelig have vi Ret til at antage, at en Bestanddel af Sukkerstoffet er Vand, og da vi end videre finde, at Vægten af Kullet og Vandet tilsammen er lige stor med Sukkerets Vægt, saa slutte vi, at Sukkerstoffet bestaar af Kul og Vand og af disse Stoffer alene.

End videre er det vist ved det Forsøg, hvori vi sønderdelte Vand ved Hjælp af den elektriske Strøm, at den frembragte Brintluft kommer fra Vandet, og da den dannede Brint vejer langt mindre end det forbrugte Vand, drage vi den Slutning, at Brinten er en Bestanddel af Vandet. Af samme Grund slutte vi, at ogsaa Ilten er en af Vandets Bestanddele, og da endelig Vægten af Ilten og Brinten tilsammen nøjagtig udgjør Vandets Vægt, slutte vi, at Vandet ikke indeholder andre Stoffer, eller at det fuldstændig bestaar af Ilt og Brint. Lad mig nu henlede Deres Opmærksomhed paa et andet Forsøg.

Jeg har paa en anden Vægtskaal afvejet nogle faa Gram af det samme fint pulveriserede Jærn, som vi allerede have anvendt en Gang før i denne Forelæsning. I denne findelte Tilstand brænder Jærnet i Luften med største Livlighed. Vi behøve kun at berøre Pulveret

med Flammen af et Lys, saa udbreder der sig øjeblikkelig en Glødning gjennem hele Massen, som om det var Tønder. Læg Mærke til, at Betingelserne for Forsøget atter ere saadanne, at ingen andre Stoffer foruden Jærn og Luft kunne medvirke ved Forandringen. Som Resultat af Jærnets Omdannelse er der frembragt et nyt Stof, aldeles som i de foregaaende Tilfælde, og dette Stof kalde vi Jærnilte. Men er dette nye Stof en Del af Jærnet i samme Forstand, som Ilten er en Bestanddel af Vandet? Den eneste Omstændighed, som peger paa en anden Sammenhæng, er Vægten: Jærnet er nemlig tiltaget i Vægt, et Bevis for, at der er tilført det Materiale, og at det ikke har afgivet noget; og De vide ogsaa alle, at Jærnet ved Forbrændingen har forbundet sig med Luftens Ilt. Altsaa er Ilt det Stof, som er kommet til.

Dette Forsøg oplyser en meget mærkelig Egenskab ved Jærnet. Ved forskjellige kemiske Processer kunne vi af Metallet frembringe Hundreder af forskjellige Stoffer, men i alle slige Tilfælde bevise Forsøgets Betingelser og Produkternes Vægtforhold, at der er tilføjet og ikke fradraget Jærnet Materiale. Der gives ingen kemisk Proces, ved hvilken vi af Jærnet kunne frembringe et Stof, som vejer mindre end det i Forsøget anvendte Metal. Kort sagt, vi kunne ikke uddrage af Jærnet andet end Jærn.

Der gives 64 (muligvis 65) forskjellige Stoffer, hvorom det samme kan siges, som om Jærn. Af intet af dem er det lykkedes at udtrække noget som helst andet end Stoffet selv. Vi ere i Stand til at forvandle dem til Tusender og Tusender af andre Stoffer; men i alle slige Tilfælde bevise Produkternes relative Vægte,

at der er tilført og ikke fradraget den oprindelige Masse Stof. For at anvende Videnskabens almindelige Sprog: Vi ere ikke i Stand til at sønderdele disse Stoffer; og i Kemien ere de derfor betegnede som enkelte eller elementære Stoffer.

Disse Stoffer kaldes ogsaa hyppig kemiske Elementer eller Grundstoffer, men vor nyere Kemi forbinder med dette Udtryk ikke den Forestilling, at de skulde være de primordiale selvstændige Urstoffer, hvoraf Universet er blevet frembragt. Saadanne Forestillinger forbandt de gamle græske Filosoffer med Ordet Element, og de ere ikke saa sjælden blevne forsvarede i den nyere Tid; for saa vidt som »Element« og »elementært« fremkalde slige Forestillinger, er Udtrykket mindre heldig valgt.

Fortegnelse over de vigtigste Grundstoffer.

Aluminium,	Al,	27,4	Kobber,	Cu,	63,5
Antimon,	Sb,	122	Krom,	Cr,	52
Arsenik,	As,	75	Kulstof,	C,	12
Barium,	Ba,	137	Kvælstof,	N,	14
Bly,	Pb,	207	Magnium,	Mg,	24
Bor,	B,	11	Mangan,	Mn,	55
Brint,	H,	1	Natrium,	Na,	23
Brom,	Br,	80	Nikkel,	Ni,	59
Fluor,	F,	19	Platin,	Pt,	198
Fosfor,	P,	31	Kvægsølv,	Hg,	200
Guld,	Au,	197	Silicium,	Si,	28
Ilt,	O,	16	Strontium,	Sr,	87,6
Jærn,	Fe,	56	Svovl,	S,	32
Jod,	J,	127	Sølv,	Ag,	108
Kalcium,	Ca,	40	Tin,	Sn,	118
Kalium,	K,	39	Vismut,	Bi,	210
Klor,	Cl,	35,5	Zink,	Zn,	65
Kobalt,	Co,	59			

Den experimentale Videnskab, som kun har at gjøre med fuldgyldige Følgeslutninger af iagttagne Kjendsgjerninger, anerkjender ingen andre Stoffer end dem, som man kan se, lugte, føle eller smage. Alle andre overlader den til Metafysikeren. Den anerkjender heller ikke nogen anden Forskjel imellem Grundstofferne og en hvilken som helst anden Klasse af Stoffer end den allerede udpegede. Ingen kan erkjende et Grundstof af ydre Kjendetegn. Svovl og Kul ere Grundstoffer, Kalk og Flintesten ere sammensatte Stoffer; men hvem kan angive Forskjellen? For 75 Aar siden vidste man endnu ikke, at der virkelig er nogen. Den nyere Kemi har ved Følgeslutninger, som aldeles stemme med dem, som vi have gjort gjældende, vist, at vi af Stoffet Kalk kunne danne et Metal, kaldet Kalcium, og af Flint eller Sand fremstille et brændbart Grundstof, kaldet Silicium eller Kisel; medens vi af Kul eller Svovl ikke kunne udskille noget andet Produkt end selve Kullet og Svovlet. Derfor sige vi, at de første ere sammensatte Stoffer og de sidste Grundstoffer; men bliver i Morgen en Fremgangsmaade opdaget, ved hvilken et nyt Stof bliver frembragt af Svovlet, hilse vi med det samme Opdagelsen af et nyt Grundstof og banlyse Svovlet for stedse fra Listen over Grundstofferne. Men Svovlets Egenskaber ville ikke forandres derved. Det vil endnu bestandig blive benyttet til Fabrikation af Svovlsyre og til at blege gamle Hatte med, som om intet var hændt. Alt dette klinger maaske meget trivielt, men den Forestilling, at der er noget vist uvirkeligt ved det, som vi kalde et kemisk Element, er saa udbredt og saa vanskelig at faa ud af Tankegangen hos en Begynder i Kemiens Studium, at først den Forestilling, at et Grundstof er et lige saa bestemt Stof som

ethvert andet Stof, er Begyndelsen til klare Tanker om denne Sag. Jeg haaber, at jeg har været i Stand til at gjøre denne Sandhed tydelig for Dem og tillige at indprænte Dem den anden Sandhed, at alt vort Kjendskab til Stofsammensætning er bygget paa den Grundsætning, at Vægten er det sande Maal for Stofmængden. Dette er ganske simpelt den første Følgeslutning af Tyngdeloven. Newtons store Lov er saaledes Grundvolden for den nyere Kemi lige saa vel som for den nyere Astronomi.

Vi ere nu tilstrækkelig forberedte til at forstaa følgende almengyldige Hovedsætninger: 1) Alle Stoffer kunne ved kemiske Processer sønderdeles i et eller flere af de 64 Grundstoffer; 2) Alle ikke-elementære Stoffer maa kunne betragtes som dannede ved Foreningen af to eller flere Grundstoffer. Rigtig nok er den anden Sætning kun det omvendte af den første og indeholdes i denne; men begge Sætninger udtrykke de to Methoder, efter hvilke man kan undersøge Legemernes Beskaffenhed, og som vi have kaldt Analyse og Synthese. Det analytiske Bevis er stedse muligt; og i det langt overvejende Antal af Tilfælde ere vi tillige i Stand til at udføre Stoffernes Synthese, i det vi forbinde Grundstofferne, hvoraf de bestaa, med hverandre; men der gives dog endnu et betydeligt Antal sammensatte Stoffer, som ikke ere blevne fremstillede ad denne Vej.

Efter at vi nu have klaret os Begrebet Grundstof og dets kemiske Forhold, kunne vi give Loven om de bestemte Forhold en nøjagtigere Form. Som jeg allerede har sagt, er Loven almengyldig. Den angaar alle Slags kemiske Forandringer og alle Klasser af Stoffer, elementære saa vel som sammensatte. Men Grundstofferne ere kun underkastede den Klasse af Forandringer, som vi

have kaldt synthetiske. Disse Stoffer kunne forbinde sig med andre, men de kunne ikke sønderdeles i andre. Paa Grund heraf bestaa de Oplysninger, som den nu fremstillede Lov giver om dem, deri, at naar de forene sig, da finder Foreningen Sted i bestemte Vægt- og Maalforhold. Dette er imidlertid ikke alt. Der gives en Lov, der atter behersker de bestemte Forhold, og de Forhold, hvori de forskjellige Grundstoffer forene sig til de mangfoldige bekjendte Forbindelser, ere saadanne, at man for ethvert Grundstof kan finde et Tal om hvilket man kan sige, at Grundstofferne stedse forbinde sig i disse Tals Vægtforhold eller i simple Flerfold (Multipla) deraf. Dette Tillæg til Loven om de bestemte Forhold er bekjendt som Loven om de multiple Forhold. Naar vi anerkjende Atomtheorien, ere begge Love kun den nødvendige Følge af Stofbeskaffenheden, saaledes som den blev forudsat af denne Theori. Lad os nu fremfor alt fuldstændig lære at forstaa Kjendsgjerningerne; først da ville vi være tilstrækkelig forberedte til at tage deres Stilling til vor Theori i Betragtning.

I den ovenfor anførte Liste over de kemiske Grundstoffer staar der ved Siden af ethvert Stofs Navn et Tal, som vi efter et af Davy brugt Udtryk indtil videre ville kalde dets Forholdstal. Grundstofferne forbinde sig ofte i forskjellige bestemte Vægtforhold med hverandre, men disse Forhold ere altid disse Tal eller deres simple Flerfold. Der gives for Exempel to Forbindelser mellem Kulstof og Ilt, hvis relative Sammensætning er følgende:

	Kulstof.	Ilt.
Kulilte . . .	12 Vægtdele.	16 Vægtdele.
Kulsyre . . .	12 —	32 —

Der gives fem Forbindelser mellem Kvælstof og Ilt, hvis Vægtdele forholde sig til hinanden paa følgende Maade:

	Kvælstof.	Ilt.	
Kvælstofforilte . .	28 Vægtdele.	16 Vægtdele,	eller 14 : 8
Kvælstoftveilte . .	14 —	16 —	- 14 : 16
Salpetersyrling . .	28 —	48 —	- 14 : 24
Salpeterundersyre	14 —	32 —	- 14 : 32
Salpetersyre . . .	28 —	80 —	- 14 : 40

Af Exempler som disse kunde man anføre uendelig mange, og Loven gjælder ikke blot, naar to Grundstoffer forbinde sig med hinanden, men ogsaa naar flere forene sig til en Forbindelse.

Endnu en anden Egenskab ved disse Forholdstal tør ikke forblive upaaagtet, om endskjønt den i Grunden indeholdes i det allerede nævnte. De tvende Tal eller deres Flerfold, som udtrykke de Forhold, i hvilke ethvert af to Grundstoffer forbinde sig med et tredje, betegne ogsaa det Forhold, hvori de forbinde sig med hinanden. Saaledes forene 71 Vægtdele Klor sig enten med 32 Vægtdele Svovl eller med 56 Vægtdele Jærn, og 56 Vægtdele Jærn forbinde sig med 32 Vægtdele Svovl. 14 Vægtdele Kvælstof eller 381 (= 3 × 127) Vægtdele Jod forbinde sig med 3 Vægtdele Brint, og følgelig forbinde 14 Vægtdele Kvælstof sig med 381 Vægtdele Jod. End videre: 16 Dele Ilt eller 32 Dele Svovl forene sig med 2 Dele Brint, og 32 Dele Svovl forbinde sig enten med 32 (= 2 × 16) eller med 48 (= 3 × 16) Vægtdele Ilt.

Fra Kjendsgjerningerne ville vi et Øjeblik vende os til deres Forklaring. De ville let se, hvorledes disse næsten uvilkaarlig lede til en Atomtheori. Paa Spørgsmaalet: Hvad betyde disse bestemte Vægtforhold? følger

strax Svaret, at de maa betyde bestemte Stofmængder; de maa angive Vægtforholdene mellem hine smaa Dele, som vi have kaldt Atomer. Og hvilken simpel Forklaring giver Atomtheorien ikke af hele denne Klasse af Fænomener! Antag, at der gives lige saa mange Slags Atomer, som der er Grundstoffer, at alle Atomer af det samme Grundstof have den samme Vægt, og at Forholdstallene udtrykke de forskjelligartede Atomers relative Vægt. Antag end videre, at kemisk Forbindelse simpelt hen bestaar i en Sammenslutning af Atomer, og at de kemiske Forandringer bestemmes ved disses Sammenhobning, Adskillelse eller Bortfjærnelse, da ville De strax have en klar Forestilling om, paa hvilken Maade de mærkværdige Resultater, som vi have iagttaget, kunne være frembragte. Naar to Grundstoffer forene sig med hinanden, da kan dette kun ske paa den Maade, at et enkelt Atom eller et bestemt Antal Atomer af det ene Grundstof forbinder sig med et bestemt Antal Atomer af det andet, og derfor maa Forbindelsen enten finde Sted i et til Atomernes relative Vægt svarende Forhold eller i et eller andet simpelt Flerfold af dette Forhold. Naar overhovedet ved en eller anden kemisk Forandring en ny Ordning af Atomerne finder Sted, da maa de samme relative Forhold blive bevarede.

Fra Begrebet »Atom« vende vi naturlig tilbage til Begrebet »Molekyl« for at bestemme deres gjensidige Forhold, da man er saa tilbøjelig til at forvexle dem. De erindre den fysiske Forklaring af et Molekyl: »De mindste Stofdele, som endnu virke som Enkeltheder«. Brintluftens Molekyler ere de mindste isolerede Brintdele, der bevæge sig som lige saa mange Kloder igjennem det af Luftarten optagne Rum, og ved Anslag imod det dem

omsluttende Kars Vægge frembringe det Tryk, som Luftarten udøver. Vandmolekylerne ere paa lignende Maade de mindste Vanddele, som ved Varmens Paavirkning drives ud fra hverandre og i Damptilstand blive arbejdsdygtige. Kemikeren betragter Molekylet fra et noget andet Synspunkt. For ham ere hine smaa Masser ikke alene Angrebspunkter for Kræfter, men de ere de Smaadele, i hvilke Stoffernes Egenskaber ret have deres Sæde. De ere de mindste Dele af Stoffet, som kunne bestaa for sig alene. Saa længe Molekylets Helhed bevares, forbliver Stoffet uforandret, men saa snart Molekylerne falde hen eller forandre sig, opstaa ny Stoffer. Vi kunne ikke bringe den mekaniske Deling videre end til Molekylet, men ved Hjælp af kemiske Midler kunne vi sønderdele Molekylet, og dets Dele, som vi paa denne Maade lære at kjende, ere Atomerne. Tage vi for Exempel almindeligt Kogsalt:

Den mindste Saltdel, som har Saltsmag og i det hele bevarer Saltets Egenskaber, er Saltmolekylet. Dette Molekyl vejer, som vi vide af Saltdampenes Vægtfylde, 58,5 Vægtdele, naar et Molekyl Brint vejer to Vægtdele. Vi vide ogsaa fra den kemiske Analyse, at der i 58,5 Gram Kogsalt indeholdes 35,5 Gram Klor og 23 Gram Natrium. Følgelig maa et Saltmolekyl indeholde 35,5 mindste Vægtdele Klor og 23 mindste Vægtdele Natrium, og ved enhver kemisk Proces, ved hvilken man faar Klorluft eller metallisk Natrium af Salt, maa ethvert Molekyl falde hen i disse to Dele. Nu er saa vel Klor som Natrium begge Grundstoffer, og vor Theori antager, at Tallene 35,5 og 23 udtrykker Vægtforholdet mellem deres Atomer. Vi slutte derfor videre, at Saltmolekylet er dannet ved Forbindelsen af to Atomer, et Kloratom og et Natriumatom.

Paa lignende Maade er ethvert sammensat Stofs Molekyler Samlinger af flere eller i det mindste to Atomer. Med Grundstofferne forholder det sig anderledes. Der gives flere af dem, hvis Molekyler aldrig dele sig, og i saa Tilfælde er Molekylet identisk med Atomet; men der gives ogsaa flere, hvis Molekyler bestaa af to eller flere Atomer. Saaledes bestaar Fosformolekylet sandsynligvis af fire Atomer, Iltmolekylet af to Atomer og Brint-, Kvælstof-, Klor-, Brom- og Jodmolekylet ligeledes hvert af to Atomer.

Blomsternes Beskyttelsesmidler mod ukaldte Gjæster.

Efter Professor A. Kerner.

»Opholdelse af de mest fordelagtige Varieteter« er den Frase, som uafladelig føres i Ilden af Tilhængere af den Darwinske Selektionstheori, og i Virkeligheden er det Kvintessensen af denne Theori. Men om de to Spørgsmaal, som den grunder sig paa, ere Akterne langt fra sluttede endnu: hvad er Grunden til, at nye individuelle Varieteter opstaa? og hvilke Fordele frembyde en Organismes forskjellige Egenskaber for den? Det er i det her kort refererede Arbejde *) Forfatteren om at gjøre at levere nogle Kjendsgjerninger til Løsningen af det sidste Spørgsmaal for at vinde en fastere Grundvold for denne Theori, som han ogsaa er en Tilhænger af, og han har til Gjenstand for sine Studier fortrinsvis valgt Blomsternes og Planteverdenes Tilpasning i det hele til de mangfoldige Berøringer, som den maa have med Dyreriget, særlig Insekterne.

Først omtaler han de Fordele, som Planten kan have af Blomstringen overhovedet og af bestemte Formforhold i Blomsterdelene. Man har villet dele Plan-

*) A. Kerner: Die Schutzmittel der Blüthen gegen unberufene Gäste.

ternes Egenskaber i to Kategorier, nemlig saadanne, som ingen Fordel ere til, og saadanne, som gjøre en bestemt Nytte. Dette er næppe rigtigt. Efter Kerners Mening ere f. Ex. Bladenes Stilling, Retning og Tilsnit (om hvis Nytte vi paa faa Antydninger nær ingen Anelse have) lige saa betydningsfulde for Planteartfernes Opholdelse som Blomsternes Form, Farve og Lugt, og intet Haar er uden Betydning, hvor paa Planten det end findes; af vor Mangel paa Indsigt i, hvad Opgave en Del har at løse, maa vi ikke slutte, at den er overflødig; endnu ere vi knap komne ud over den første Begyndelse af den botaniske Disciplin, som kaldes Biologi, det vil sige: Paavisningen af de ydre Formdeles Betydning i Plantens Husholdning og Liv.

Hidtil har man mest beskæftiget sig med Betydningen af de mangfoldige Blomsterformer og de Vexelforhold, der er mellem Blomsternes Former og Formerne af de Dyr, der besøge dem. Det ligger i Sagens Natur, at saadanne Former bedst ville blive vedligeholdte og derfor ogsaa hyppigst forekomme, der frembyde mere end én Fordel, altsaa »slaa to eller flere Fluer med ét Smæk«. Støvdragernes og Støvvejenes Rolle som mandlige og kvindelige Bladorganer er jo bekjendt nok; medens de udvikles og Blomsten er i Knoptilstand, beskyttes de af Blomsterdækket, og senere har dette dels den samme Opgave og maa værne f. Ex. Støvet og Honningen mod Regn og Dug, mod utidig Bortførelse af Vind og Dyr, dels den at hidlokke Insekterne ved Farve, Duft og Honning, dels endelig i visse Tilfælde den at udføre Bestøvningen. Mange Blomster blive derved til meget komplicerede Mekanismer, der ligne andre meget sammensatte Maskiner i, at alt nødvendigvis maa passe sam-

men med største Nøjagtighed; den ringeste, tilsyneladende den ubetydeligste Forandring i en Dels Størrelse og Tilsnit kan gjøre det hele Apparats Funktion umulig. Naar saaledes Blomsten af Tidløs *(Colchicum)* om Aftenen lukker sig, trykkes Blomsterdækket op mod de udadvendende Støvknapper og bestryges med Støv; naar Blomsten den næste Aften lukker sig, er Dækket i Mellemtiden voxet netop saa meget i Længde, at de støvbærende Steder nu trykkes op mod Arret, der ligger højere end Støvknapperne; hvis nu Blomsterdækkets Væxt blev forhindret eller hæmmet, saa vilde Arrets Bestøvning ikke kunne finde Sted. Ligeledes forlænge Støvtraadene af flere til Nellikefamilien hørende Planter (*Silene nutans*, *longiflora*, o. a.) sig ganske pludselig i Aftenskumringen; Støvknapperne hæves op over Kronens Rør, aabne sig, og Støvet ligger nu saaledes, at de Insekter, som lokkes af Honningsaften til at besøge Blomsterne, kunne afstryge Støvet og føre det videre for at afsætte det paa andre Blomsters Ar; hvis Honningen (Nektaren) manglede, vilde der ingen Insekter komme og ingen Bestøvning foregaa; Nektaren maa derfor gjemmes til om Aftenen, naar Støvet ligger parat, og den maa derfor beskyttes ved egne Indretninger mod de Insekter, der om Dagen vilde opsøge den for at fortære den, men ingen Nytte kunde gjøre (se S. 466).

Forfatteren omtaler dernæst de skadelige Indflydelser og Angreb, som Blomsterne ere udsatte for under Blomstringen.

Vi maa jo overalt gaa ud fra, at Blomster- og Frugtdannelsen overhovedet er til Nytte for Plantearten. Det vil da være klart, at den Planteart, hvis Blomster ere godt forsvarede mod Angreb, er bedre stillet i

Tilværelseskampen end den, for hvem de let tilintetgjøres. Af alle de mange Dyr, der som Larver eller som fuldvoxne angribe og fortære Blomsterne, kunne nogle forholdsvis let holdes borte, f. Ex. Sneglene; en Krans af stive ned ad rettede Børster eller Pigge, over hvilken Sneglene maa krybe for at komme op til Blomsterne, er tilstrækkelig til at befri disse fra deres Besøg; den graadige Snegl skyer paa det omhyggeligste enhver Berøring af sin bløde Krop med disse stive Haardannelsers Spidser, og tiltræder uden videre et Tilbagetog, hvor den støder paa saadanne Værn. Det samme gjælder ogsaa mange Larver.

En Gang bemærkede Forfatteren, at Larver opsøgte de netop udsprungne rørdannede Blomster af en i Haver almindelig dyrket *Pentastemon* som en hyggelig velbeskyttet Krog, i hvilken de indspandt og forpuppede sig, og Blomsternes Bestøvning umuliggjordes derved. Sandsynligvis er denne Plante ikke udsat for saadanne Besøg i sin Hjemstavn og derfor værgeløs mod dem, og maaske ere mange Planter med klokkeformede eller hængende Blomster ogsaa af den Grund forsynede med visse Beskyttelsesmidler, at Larver ikke skulle kunne indspinde sig i dem.

Af de Insekter, som have en blød Hud, bør ogsaa de uvingede Bladlus nævnes. Medens de sædvanligvis findes i stor Mængde paa Underfladen af Løvbladene og paa Blomsternes Stilke og Blomsterstandene, saa træffes de yderst sjælden i selve Blomsterne. Det er rimeligvis, fordi de holdes borte fra dem ved særegne Værn, thi sætter man dem ind i Blomsterne, viser det sig, at de befinde sig særdeles vel, og Blomsterbladene yde dem en velkommen Næring. Paa uld- og spindelvævshaarede eller paa børstehaarede og piggede Blade bevæge de sig

yderst vanskelig; de blive enten hængende med deres lange Ben mellem Haarene eller saare sig paa dem. Derimod bevæge alle med haard Kitin-Hud forsynede Insekter sig med stor Lethed selv hen over meget tornede og piggede Stængler og Blade. Men nu er der jo ogsaa mellem dem mange Arter, som ved deres Besøg i Blomsten vilde gjøre stor Skade. Hyppig er det nemlig Tilfældet, at disse Dyr ere for smaa til, at de kunne strejfe Støvknapperne og Arret, naar de trænge ned i Bunden af Blomsten for at søge Honningsaften, og de kunne saaledes ikke gjøre Planten nogen Nytte; og dernæst gjøre de umiddelbar Skade ved at fortære Honningen og ved at fylde op i Blomsten og saaledes være til Hinder for andre til Blomstens Bygning og Bestøvning passende Dyr. Saaledes har Forfatteren iagttaget, at en lille Ugle (*Agrotis cuprea*) og Humlerne skyede visse Blomster, der stode midt mellem andre af samme Art, som de besøgte, og det viste sig da, at disse Blomster alle vrimlede af smaa Biller.

De uvingede Insekter ere nu altid uvelkomne i Blomsterne, selv om de virkelig kunne besmøre sig med Støvet og røre ved Arret; thi de maa jo oftest gjøre lange Vandringer og krybe op og ned mange Gange, før de naa til andre Blomster paa det samme eller paa andre Exemplarer af Planten, og under denne Omflakken gaar Støvet let tabt, medens det vingede Insekt hurtig og uden Omveje iler fra Blomst til Blomst og i faa Minutter kan overføre Støv fra én Blomst til en anden, tredje, fjerde o. s. v.

Nogle af de mest uvelkomne ere Myrerne, og dog ere de netop nogle af dem, der ere mest lystne efter Honningen og tillige i lang Afstand kunne vejre den.

At man nu heller ikke hyppig finder Myrer i Blomsterne beror paa, at de ligesom Snegle og Bladlus holdes borte paa forskjellig Vis. Den i Haverne dyrkede Løvemund (*Antirrhinum majus*) er alle vel bekjendt; saa længe en Blomsts Ar ikke er bestøvet, viser den »maskerede« Krone sig fast lukket, i det den hvælvede Underlæbe er tæt trykket til Overlæben; saa kraftige Insekter som Humlerne kunne med Lethed trykke Underlæben ned og trænge sig ind i Blomsten, hvor de udføre Bestøvningen, medens Blomsten til Løn byder dem Nektar. Men Myrerne og andre smaa Insekter ere udelukkede. Saa snart derimod Arret er bestøvet, bliver Spændingen mellem Over- og Underlæben mindre, der opstaar en Spalte mellem dem, og nu trænge Myrerne ind for at hente den endnu tilbage værende Rest af Nektar.

Det næste, Forfatteren omtaler, er Beskyttelsesmidlerne mod de skadelige Indflydelser og Angreb, ved hvilke Blomstringens Fordele kunne gaa tabt. Løvbladene ere jo nødvendige for Blomsterne, fordi de frembringe de Bygningsstoffer, ved hvilke disse blive til; derfor er det et Held for Blomsten, naar Løvbladene ere godt beskyttede mod Angreb. Mange blive det ved at indeholde Safter, som afholde Dyrene fra at æde dem; Blade af Pigæble og Natskygge, af Venusvogn, Nyserod og Pæon, af Skovmærke, Tidløs, Skarntyde og alle Tykbladede (Stenurt, Husløg) skyes af alle Drøvtyggere. Da en Flok Geder en Gang vare komne ind i Forfatterens Kaalgaard, toge de forsvarlig til sig af Kaalene, men rørte ikke Salaten, og da han efter at have iagttaget dette gjorde Forsøg med at lægge Blade af Salat, Valmue, Svaleurt og Vortemælk, der alle ere mælkende Planter, for forskjellige Drøvtyggere, viste det sig, at de

alle hellere sultede end spiste dem. At saa mange Planter, saasom stinkende Storkenæb, Døvnælde, almindelig Torskemund, Vejbred, o. a., forblive uantastede og uhindrede i at sætte Blomst og Frugt, skjønt de voxe langs de Veje, som de græssende Dyr færdes ad, og ere meget udsatte for deres Mund, har vel ogsaa sin Grund i Tilstedeværelsen af en for Dyret modbydelig Cellesaft. Mange andre Planter ere beskyttede mod Drøvtyggernes Angreb ved den haarde, læderagtige Beskaffenhed af deres Blade; dette gjælder særlig mange Alpeplanter, mest af Lyngplanternes Familie, *Dryas*, Revling o. a., men ogsaa mange stive Græsser, Halvgræs- og Siv-Arter. Det behøver næppe at anføres, at mange Planters Blade ved Torne og Pigge beskyttes mod Angreb; der hvor det er de udvoxne Blade, der skulle beskyttes mod de græssende Dyr, findes Tornene i Omkredsen af Buskene og Halvbuskene; men er det Bladknopperne og de unge Løvblade, der lige udfolde sig, eller Barken, der skulle beskyttes, eller hvor det er fra Jorden opkrybende Dyr, der skulle holdes tilbage, saa findes de paa Barken, eller Blade og Axelblade ere omdannede til Torne. Mange træagtige Planter ere kun i deres Ungdom forsynede med Torne; saa snart de ere komne op over en vis Højde, udvikles saadanne Værn ikke længer, og de Grene, som nu ikke kunne saares af Dyrets Mund, blive uvæbnede.

Mange af disse Værn sikre nu rigtig nok kun en Del af Løvbladene, men netop saa meget, som er fornødent for, at den videre Udvikling af Planten, der er afhængig af Løvets Tilstedeværelse, kan gaa for sig; Dyrene skulle jo dog ogsaa have Næring.

I langt højere Grad maa imidlertid Blomsterne, Maalet for og Resultatet af saa eller saa mange Løvbla-

des Arbejde, være værnede. Dog maa det erindres, at det kun er visse Dyr, som Blomsterne maa værnes imod, andre skulle jo netop lokkes til, og Dyrene kunne derfor deles i velkomne eller indbudte og uvelkomne eller ukaldte Gjæster. Da nu enhver Plante har en i det uendelige gaaende Mangfoldighed af begge Slags Gjæster, maa ogsaa saa vel Tillokkelsesmidler til Besøg som Værn mod Besøg være til Stede med en næppe udtømmelig Formrigdom; meget ofte er ét Slags Værn ikke nok, for at Blomstringen kan gaa uhindret for sig, og en Plante udstyres med et, to, tre eller flere. Dog er der nogle, der stadig komme igjen, saa at man dog kan bringe nogen Orden til Veje i Mangfoldigheden og sammenstille de forskjellige værnende Mekanismer og Indretninger i visse Grupper; man finder f. Ex. nogle, som ligefrem værne Blomsterne eller enkelte Dele af dem mod Angreb, og andre, der virke mere middelbart; i det der f. Ex. udvikles lækre Spirer i Mængde paa de Veje, der føre til Blomsterne, som lokke Dyrene bort fra disse, eller i det de Organer, der ere beregnede paa at lokke Dyrene til Blomsterne, ophøre med deres Arbejde paa den Tid, da Insektbesøget vilde være ufordelagtigt.

Angreb af visse Dyr afholdes f. Ex. ved, at der i Blomsterne frembringes Stoffer, som ere dem modbydelige. Ofte har Forfatteren bemærket, at Hornkvæget vel besnuste, men aldrig afaad de kostelig duftende Blomster af Liljekonval, Martsviol, Fladknap (*Platanthera solstitialis*) o. a.; Leverurtens (*Parnassia's*) hvide Blomster blive ved at prange paa Engen, medens de mellem dem fremspirende grønne Løvblade fortæres af Kvæget; Snyltere og Muldjordsplanter som Gyvelkvæler, Fuglerede, Hørsilke, Skælrod blive aldrig berørte af det,

og mange andre Exempler kunne anføres. Her kan det ogsaa bemærkes, at hvor Blomster ere saaledes anbragte mellem Løvbladene, at de vilde blive fortærede, naar disse fortæredes, der forsmaa Dyrene disse; saaledes bliver Løvefod (*Alchemilla vulgaris*) uberørt af de græssædende Dyr paa de mest besøgte Steder i Alperne, og saaledes gaar det ogsaa med de sporebærende for Artens Formering saa uundværlige Blade hos Bregnerne — de ædes ikke af Dyrene. De Planter, der skyes af Dyrene, udvikle sig naturligvis i større Fylde og brede sig mere end de, hvis Blomster i Masse tilintetgjøres, og kunne derfor give den hele Vegetion et karakteristisk Præg. Derfor finder man Arter af Venusvogn, Fjæld-Skræppe, Stolt-Henrik, Løvefod og en Tidselart (*Cirsium spinosissimum*) forenede i en Massevegetation omkring Alpernes Sennhytter, og mange Græsgange i Centralalperne ere næsten udelukkende overvoxede med Katteskjæg (*Nardus stricta*), Alperoser samt Arter af Jomfruhaar (*Polytrichum*) og Øjentrøst. Men hvad der er modbydeligt for den ene, er behageligt for den anden, og det er utvivlsomt, at de ætheriske Olier i en Blomst, der skræmme de græssende Dyr bort, ofte lokke andre, navnlig Insekter, til fra lange Afstande.

En anden Maade, hvorpaa Blomster kunne beskyttes mod ubudne Gjæster, er den, at de isoleres ved Vand, saaledes som Gartnere ofte bruge, i det de anbringe Urtepotterne ligesom paa smaa Øer i Vandbeholdere. De rosetstillede Blade af mange til Ananasfamilien hørende Planter slutte saa nøje sammen, at der dannes tætte Vandbeholdere mellem dem, særlig en stor midt i den hele Roset, der omslutter Grunden af Blomsterstandene; disse have jo i Regelen pragtfulde honningrige Blomster,

som ere indrettede paa at skulle bestøves af flyvende Insekter; for saadanne Insekter er altsaa Adgangen uhindret, men alle uvingede, krybende ere udelukkede. Hos enkelte Planter med modsatte Blade ere disse oven i Kjøbet saaledes tildannede og sammenvoxne ved deres Grund, at der dannes Hulheder, Vandbeholdere ved Grunden af hvert Bladpar, f. Ex. hos en Kartebolle (*Dipsacus laciniatus*), og hos alpine Ensian-Arter (*G. lutea, pannonica* og *punctata*) saa Forfatteren, at Myrerne herved lode sig afholde fra at kravle op til Blomsterne; i disse Planters Hjem mangler det paa regnfrie Dage aldrig paa Dug, og da de opad til hule, sammenvoxede Løvblade ere fortrinlige Kar til Opsamling af Dugdraaberne, fandt han, naar som helst han undersøgte en saadan Ensian, altid Vand i dem.

De vingeløse Insekter begynde ogsaa fortrinsvis først da deres Virksomhed, naar den største Dugmængde er fordampet. Derfor ere de Blomster, som kun aabne sig om Morgenen, f. Ex. hos Haremad (*Lampsana communis*) og en Høgeskjæg (*Crepis pulchra*), allerede herved beskyttede mod vingeløse Insekter.

At alle i Vand og Sumpe voxende Planters Blomster (som Aakander, Blærerod, Krebseklo, Brudelys og mange andre) ere særlig vel beskyttede mod saadanne Insekter er en Selvfølge; det er ogsaa ganske betegnende, at disse Planter mangle alle andre Midler, som ellers kunne tjene til Værn mod opkrybende Dyr, og kun naar den isolerende Vandmasse paa en eller anden Maade forsvinder, komme andre Beskyttelsesmidler til Udvikling. I denne Henseende er tveformet Skedeknæ (*Polygonum amphibium*) meget lærerig; de smukke rosenrøde Blomster ere samlede i en tæt, cylindrisk Stand og ere i

Bunden altid rigelig fyldte med Nektar, som udskilles af en kjødet, rød Skaal omkring Grunden af Frugtknuden. Da Honningen ikke er beskyttet ved særlig udviklede Apparater paa eller ved Formen af Blomsterdækkets Blade, kunne smaa Insekter let faa fat paa den, og de opsuge den ogsaa gjærne; selv smaa flyvende Insekter kunne meget let bemægtige sig den, men de maa tillige oretage Krydsbestøvningen, da de, naar de komme hidflyvende, maa støde an mod Arrene, der rage frem over Blomsterdækket, og mod Støvknapperne, der skjules i dette; vingeløse Insekter ville derimod ikke gjøre sig den Ulejlighed at krybe op over Blomsterdækkets Rand, men hente sig Honningen ad den bekvemmeste Vej, nemlig gjennem de Spalter, der findes mellem Blomsterdækkets Blade; de komme derved slet ikke til at udføre nogen Bestøvning, men stjæle Honningen uden at yde Planten nogen Erstatning. Da nu denne Plante har Støvknapper og Ar i samme Blomst udviklede til forskjellig Tid, er Selvbestøvning umulig for den, og smaa krybende Insekters Besøg vilde saaledes være den til stor Skade. Saadanne Insekter ere imidlertid fuldstændig udelukkede fra de af Vand omgivne Blomsterstande; men nu hændes det jo ofte, at Exemplarer af denne »amfibialske« Plante voxe paa det tørre; hvad sker saa for at beskytte Blomsterne? Saa udvikler der sig saa vel paa Blade som Stængler en Uendelighed af lange vandret udstaaende Haar, der især staa tæt paa Blomsterstandens Stilk, og som udsvede en klæbrig Saft, og nu vilde ethvert Insekt, der gjør Forsøg paa at naa den forbudne Frugt, blive hængende fast ved de haarbærende Stængeldele som ved Limpinde; Adgangen er atter spærret, men ved et Middel, som ikke fandtes paa den i Vand voxende Plante.

Kommer den Lokalitet, paa hvilken disse med Kjertelhaar beklædte Planter staa, en Gang senere under Vand og Planterne skyde nye i Vandet svømmende Stængler, saa viser Overhuden sig igjen glat og jævn, uden Haar.

Hos denne Skedeknæ have vi saaledes gjort Bekjendtskab med et nyt Værn for Blomsterne mod ubudne Gjæster; hos mangfoldige andre Planter gjenfinde vi det samme, nemlig klæbrige Stoffer paa Plantens Overflade. Det er naturligvis ikke overalt, at saadanne have netop denne Opgave; de klæbrige Overtræk paa nys udsprungne Blade af Birk, Poppel, El o. a. tjene til at værne mod for stærk Fordampning. Men de limagtige Overtræk og Slim afsondrende Kjertelhaar, der findes saa hyppig i Blomsternes umiddelbare Nærhed f. Ex. paa Blomsterstilkene, have denne Betydning; man kan fortrinsvis minde om Planterne af Nellikefamlien, særlig om Tjærenellike (*Lychnis viscaria*), *Silene viscosa*, *Dianthus viscidus*, *Alsine viscosa* og mange andre; men ogsaa hos mangfoldige andre forskjellige Planter findes dette f. Ex. Arter af *Dictamnus*, Akkeleje, *Cistus*, *Listera ovata*, Skov-Storkenæb, *Robinia viscosa* o. s. v. Sætter man Insekter hen paa de klæbrige Stængler, blive de hængende, indsmøre sig snart fuldstændig i Limen og dø*). Tallet af Insekter, der kan findes paa disse Fangeapparater, kan være særdeles stort; Forfatteren har fundet 64 Exemplarer paa en eneste Blomsterstand af Tjærenellike, og i Omegnen af et Sted i Tyrol samlede han over 60 Arter paa Blomsterstænglerne af *Silene nutans*. At klæbrige Stoffer kunne udskilles af Blade, der rosetformig ere samlede om Blom-

*) Maaske ere mange af disse insektfangende Planter ogsaa insektædende. M. A.

sterstilkens Grund og saaledes i Analogi med Vandet hos Ananasfamiljen isolere denne, derpaa afgive Arter af *Primula* og Vibefedt Exempler; den sidste er ogsaa efter Forfatterens med Darwins samstemmende Iagttagelser insektædende*). Hos mange andre ere Bladene, der sidde højere paa Stænglerne, og som vingeløse Insekter maa krybe over for at naa til Blomsterne, klæbrige; særlig gjælder det Axelbladene, Dækbladene og Forbladene i Blomsterstande og Bægerbladene. Saaledes er Kurvdækket hos Kurvblomsterne, over hvilket Dyrene absolut maa krybe paa deres Vej til Blomsten, ofte klæbrigt, og det samme er Tilfældet med Bægrene hos mange Arter af Stenbræk, Hønsetarm, Storkenæb og Tranehals, hos Stikkelsbær, *Linnæa borealis, Circæa alpina* o. a.

Det er mest de vingeløse Insekter, der holdes borte ved de omtalte klæbrige Dannelser; at dog ogsaa flyvende Insekter undertiden ved lignende Apparater kunne holdes borte derfra, hvor de ingen Nytte vilde være til, viser Snylteroden *(Monotropa glabra)*. Griffelen er stor og udvider sig i Spidsen som en Klarinet, kun Indresiden af den tragtformede Ende er i Stand til at opfange Støvet; Ydersiden er derimod overtrukken med en klæbrig Overhud og slutter saa nær til Blomsterdækket, at der ikke er meget Rum tilbage for Insekters Sugesnabler, der ville suge Nektaren i Blomstens Bund; kraftige Insekter med en Snabel af 12 Millimetres Længde generes ikke, hverken af Limen eller af Blomstens Dybde, men kunne naa Honningen og udføre Bestøvningen, i det de flyve fra Blomst til Blomst; men smaa, selv flyvende Insekter, der kun

*) Se om insektædende Planter en Artikel af Warming i dette Tidsskr. V R., 2 Bd. 1875.

vilde gjøre Skade, blive hængende ved Griffelspidsens Lim.

En mærkelig Iagttagelse har Forfatteren ogsaa gjort med Hensyn til den Rolle, som Mælkesaft kan spille. Han satte Myrer paa mælkesaftrige Planter, saasom Salat, og blev meget overrasket ved at se dem snart klæbes fast af Mælkesaften; dette gik til paa den Maade, at naar Myrerne havde naaet de øverste mere tyndhudede Dele af Planterne, beskadigede deres skarpe Kløer hvert Øjeblik Overhuden, og Mælken vældede ud; Fødder og Bagkroppe tilsøledes snart af Mælk, og ofte bed Myren i Vrede oven i Kjøbet ind i Planten, hvorved endnu større Masser af Mælkesaft vældede ud, og for mange blev det umuligt at redde sig ud af den hurtig hærdnede Saft. Herefter synes det, at Mælkesaft hos visse Planter maa kunne spille en Rolle som Værn for Blomsterne, og det har da ogsaa sin Betydning, at Løvblade og Stængelstykker hos Salat og Svalerod ere desto rigere paa Mælkesaft, jo nærmere de ere ved Blomsterne.

Nogle Dyr, saasom Sneglene, ere imidlertid ikke synderlig bange for Limdannelse paa Planterne, og i det de udgyde Slim over dem, bliver det let for dem at passere de klæbrige Steder uden Fare; men saa ere disse bløde Dyr desto mere ømtaalige over for Torne, Pigge o. l., og medens Myrerne rask løbe hen over de fleste Tidselhoveder, standse Sneglene ved dem. Mangfoldige Haar-, Børste-, Torn- og andre Dannelsers Betydning har hidtil været Botanikerne aldeles gaadefuld; Kerner har nu vist os Vejen til Forstaaelsen af f. Ex. mange limdannende Kjertelhaar. Medens Stængeltorne i Regelen staa vandret ud fra Planten eller rette Spidsen opad og der-

ved tydelig vise, at de skulle beskytte det bag ved dem staaende Løv mod græssende Dyrs Angreb, saa ere stikkende Børster og Pigge paa Stængelen i Regelen rettede nedad, altsaa mod Fjender, der kravle op ad Planten; man betragte f. Ex. et Hoved af en Bakketidsel (*Carlina vulgaris*), og man vil se de yderste, stikkende Kurvdækblade rettede nedad. Ofte finder man ogsaa hele Kranse af udstaaende stive Haar paa visse Steder af Planterne, især tæt neden for Bladggrundene, hvorpaa mange Rubladede, Læbeblomster o. a. byde Exempler. (Paa en lidt anden Maade værne de Blade, som helt omfatte Stængelen og staa ud fra den, mod opkrybende Insekter; disse formaa ikke at komme over Randen, især naar den er lidt nedad bøjet). Som almindelig Regel kan det siges, at jo nærmere man kommer Blomsterne, desto talrigere blive stikkende Organer; der er mange Kurvblomster af Tidselgruppen, som ere ganske glatte og jævne lige op til Kurven, hvis Kurvdækblade blive stikkende; Kornblomsten har ikke Spor af saadanne Organer, før vi naa op til de fine, spidse tilbage bøjede Tænder paa Kurvdækbladene. Disse skulle værge Blomsterne mod smaa opkrybende Insekter, fordi disse nemlig vilde kunne trænge ned i Blomsten og røve den ofte i saadan Mængde opsamlede Honning, at den halvt fylder Kronens klokkeformet udvidede Del, uden at de behøvede at røre ved Griffelspidsen og altsaa uden at udføre nogen Bestøvning; Blomsten vil kun besøges af tilflyvende Insekter. Paa samme Maade tjene Kurvdækkerne hos andre Kurvblomster og Svøbene hos mange Skjærmplanter som Værn mod ubehagelige, men som Vejvisere for velkomne Gjæster, og til denne Klasse af Organer høre endnu bestemtere de smaa Tænder, der findes uddannede paa visse

Steder i det indre af Blomsterdækkerne og paa Støvdragerne af nogle Læbeblomster og Maskeblomster (Arter af Hjærtespand, Troldurt, Koføde o. s. v.). Hos de fleste af dem findes Arrene og Støvknapperne højt oppe under Kronens hvælvede Overlæbe, som tjener dem til Beskyttelse mod Regn og Dug, og Kronen er saa aaben, at smaa tilflyvende Insekter vilde kunne indføre deres Sugemund langs den nedre (forreste) Side af Kronrøret og hente Honningen fra Blomstergrunden uden at strejfe Ar og Støvknapper. For at forhindre dette findes der nu hos mange Arter talrige spidse Smaapigge paa den nedre Væg af Kronrøret, som Insekterne sky at bringe deres Sugemund i Berøring med; naar de alligevel ville ned i Blomsten, maa de trænge ind højere oppe under Overlæben, og derved naar Planten sit Maal, Krydsbestøvning. Hos andre læbeblomstrede Planter er det mere en tæt Filt og bløde Haar, der beklæde Kronens Indreside og afholde de smaa krybende Insekter fra at trænge ind i Blomsterne ad en Vej, som ikke er til Nytte for Planten.

At der ogsaa blandt de tilflyvende Besøgere er mange uvelkomne, er en afgjort Sag; derfor maa man vente, at der ogsaa i Blomsternes Indre vil være mange Slags Dannelser, som udelukke de uvelkomne, men lade de indbudte Gjæster gaa rette Vej. Dertil kunne i særlig Grad saadanne elastiske Haardannelser tjene, der forenes i stort Tal i Blomsterdækkets Indre, saa at der opstaar Gittere eller Ruser eller noget lignende, som tillade Dyr med lang, kraftig Sugemund at trænge ind, men lukke for andre. Det er naturligvis ikke alle i Blomster forekommende Haar, der have denne Opgave; nogle skulle f. Ex. børste Støvet ud af Knapperne (Kurvblomster), andre opfange

Støvet (fjer- og penselformede Ar), andre holde Støvknapperne fast en bestemt Tid (flere Arter Øjentrøst, *Thesium*) o. s. v. Haargittere til virkeligt Værn mod ubehagelige Gjæster findes i Regelen anbragte i Kronrørene paa et ringformet Bælte og have alle Spidserne rettede indad mod Kronens Midte; saaledes hos Tvetand (*Lamium*), Galtetand (*Stachys*), *Ballota*, *Leonurus* og andre Læbeblomstrede, hos Ærenpris, mange Rubladede, Verbener o. s. v. Hos mange Kronliljer udskilles Honningen paa Blomsterdækbladene i Gruber, der omgives af talrige tynde Frynser, hvis Spidser bøje sig sammen og væve sig ind i hverandre, saa at der dannes ligesom Bure fyldte med Honning; kraftige Flyvere blandt Insekterne, der udføre Bestøvningen, kunne tvinge deres Sugemund gjennem Gitteret, svagere neden fra eller fra Siden indkrybende Dyr, der ikke vilde kunne røre ved Støvknapper og Ar, kunne ingen faa. Ogsaa fra Støvdragerne og Støvvejen kunne saadanne Gitterdannelser udspringe.

Hos andre Blomster er det ikke saa meget gitter- eller ruseformede Haarsamlinger som uordentlige sammenvævede Haar og Frynser, der tilstoppe de rør- og tragtformede Indgange til Blomsternes Grund ved enten at være anbragte paa Kronen eller paa Støvdragere og Støvvej. Et vel bekjendt Exempel vil Bukkebladens Kroner være, og lignende findes hos Timian, Sværtevæld (*Lycopus*), Eng-Storkenæb (*Geranium palustre*), Galnebær (*Atropa Belladonna*) og mange andre. Hos vor sjældne gule Skov-Tulipan (*Tulipa silvestris*) afsondre de nedre Dele af Støvbladene Honning ligesom hos Storkenæbarterne; hvert Støvblad er udhulet paa den mod Blomsterbladet vendende Side til en med Nektar fyldte Hule, men denne skjules fuldstændig af en Haarmasse, der udgaar

fra Støvtraadenes Grund, og et Insekt, der vil trænge ind under disse Haar til Nektaren, maa hæve hele Støvbladet en Smule i Vejret.

Endnu talrigere ere de Haardannelser, som ikke just ere bestemte til at holde uvelkomne Gjæster borte, men som skulle afholde de indbudne fra at betræde bestemte Steder og drive dem hen paa andre, som altsaa ere, hvad Forfatteren ovenfor kaldte Vejvisere. Hertil regner han de bekjendte Organer hos Leverurten *(Parnassia)*, der staa lige for Kronbladene og kunne lignes med en mangefingret Haand, hvor hver Finger ender med en lille Vorte. De ere Nektarier, i det de udsondre Honning i to smaa Gruber, men da disse ligge paa Indsiden, ere de kun tilgængelige fra denne, og de Insekter, der ville optage Honningen, maa komme i Berøring med Blomstens Midte, hvor de til én Tid ville finde Støvknapperne belæssede med Støv, til en anden Tid Arrene beredte til at modtage det. Men hvorledes forholde Insekterne sig, naar de komme tilflyvende og sætte sig paa Kronbladenes Rande? Naar de bevæge sig fra Kronbladet hen mod Nektarierne, støde de paa det af disses Frynser dannede Gitter; men det er ikke uoverstigeligt, de haarformede Frynser udsondre ingen Lim og ende heller ikke med stikkende Spidser; Insekterne klatre derfor med Lethed over det og komme saaledes ned paa den modsatte Side, hvor de finde, hvad de søge, nemlig Honningen; derved komme de til at udføre Krydsbestøvningen.

Ogsaa Bægerets Rand er undertiden opløst i Frynser og Haar, som spærre Adgangen til Nektaren ad Bagdøre og henvise Insekterne til at vælge Hovedindgangene, ved hvilke Støvknapper og Ar ere posterede. Som Exempel kan anføres den ganske uanselige lille Blomst af

Alyssum calycinum. Da Bægerbladene lade vide Spalter mellem sig, der kun ufuldstændig lukkes af Kronbladene, saa kunde meget smaa Insekter ad disse Spalter røve Honningen uden at komme i Berøring med Støv og Ar; men nu er der Haar, som lukke for disse Spalter.

Hos mange Blomster er det Krumninger eller Udbredning og Sammenhobning af Delene, der hindre Adgangene; der dannes Render og Furer, Pukler og Slagbomme, Huller og Kamre o. l. i en saa stor Mangfoldighed, at det er vanskeligt at sammenstille dem nogenlunde anskuelig i Oversigt. Bedst kan man maaske dele dem i to Grupper, af hvilke den ene omfatter saadanne Dannelser, ved hvilke Nektaren fuldstændig overdækkes eller indkapsles, og den anden saadanne, ved hvilke Adgangen vel bliver indsnævret, men en fri Aabning dog bliver tilbage, gjennem hvilke Dyrene kunne indføre deres Sugeapparater.

I det første Tilfælde maa Dyrene hæve de overdækkende, udbredte og tæt sammensluttende Dele i Vejret eller trænge dem ud fra hverandre. Hertil behøves en vis Styrke, og derfor ere smaa Dyr i Regelen udelukkede. Det er ogsaa let at se, at der er et vist Sammenhæng mellem de besøgende Dyrs Størrelse eller Kraft og Blomstens Mekanisme. Til den Slags Blomster høre den ovenfor omtalte Løvemund og en Mængde Arter af Torskemund *(Linaria)*, hvis Underlæbe er stærkt hvælvet og slutter fast til Overlæben (»maskerede« Kroner), samt Jordrøg, Lærkespore, *Dielytra* o. a. Hos nogle Rubladede gjøre Bikronerne samme Nytte. Højst ejendommelige ere de honningførende, ved et Laag tillukkede Rum i Kronbladene af *Nigella*-Arterne; det hele Blad har næsten Form som en Ske; der hvor Stilken gaar over i

Honninggjemmet befinder sig en opad rettet bladagtig Dannelse, der fuldstændig dækker Gruben; Myrer, der vare krøbne op nedenfra, anstrængte sig forgjæves for at trænge ind i denne, men Honningbierne løfte Laaget med Lethed; de have ogsaa en saadan Størrelse, at de maa komme til at strejfe de over Kronbladene liggende Ar og Støvknapper.

Hos Natskygge, *Cyclamen*, *Erica*, Rubladede o. a. lægge de store Støvknapper sig tæt til hverandre, saa at de i Blomstens Midte danne en Kegle, hvis Spids vender op ad, hos Klokkerne *(Campanula)*, smalbladet Dueurt o. a. er det de ved Grunden meget brede Støvtraade, der danne det dækkende Tag, gjennem hvis Spidse eller mellem hvis enkelte Dele Insektet maa tvinge sin Sugesnabel ind.

Hos andre Blomster er det Frugtknuden eller Arret, der som en Prop i det snævre Kronrør lukker for Adgangen til Honningen.

I det andet af de to ovenfor omtalte Tilfælde er Adgangen til Honninggjemmet besværliggjort ved Krumninger af Blomsterdækket, Valke og Udbredninger af Dele i det o. l., der gjøre den snævrere; visse Adgange spærres, andre derimod lades aabne. Der opnaas herved, at Dyr, der ikke vilde komme til at berøre Bestøvningsapparaterne, fordi de ere for smaa, ganske holdes borte, og paa den anden Side blive de Dyr, hvis Legemsstørrelser modsvare visse Dimensioner i Blomsten, saa at de kunne udføre Krydsbestøvningen, tvungne til at trænge ind netop der, hvor det er fordelagtigt for Blomsten. Disse Dannelser blive altsaa tillige Vejvisere ligesom forskjellige ovenfor omtalte. Som Exempler kunne anføres følgende: hos storblomstret Natlys, lang-

blomstret Primel og mange andre er den nedre Del af Blomsterdækket saa snævert, at kun store Insekter med lang Sugemund kunne naa ned til Honningen. Hos kransbladet Lilje findes der paa hvert Blomsterdækblad to stærke, efter Længden løbende Lister, hvis Rande bøje sig sammen og saaledes danne en snæver Kanal, gjennem hvilken kun en tynd Sugesnabel kan naa Nektaren; hos stinkende Storkenæb findes kun én Liste midt paa hvert Kronblad, men den naar helt hen til Frugtknuden i Blomstens Midte; derved dannes 5 Kanaler, nemlig mellem to Kronblade og deres Lister, der nøjagtig føre ned til Nektarierne. Andre Steder gjøre Støvtraadene samme Nytte som disse Lister, i det de voxe fast til Blomsterdækket.

De saa kaldte «Sporer» hos Gjøgeurter, *Tropæolum*, Akkeleje o. a. høre for største Delen herhen; mangen Gang bliver Adgangen til deres Bund endnu mere vanskeliggjort for smaa Dyr ved, at de ere krummede, som Akkelejerne især vise Exempel paa. Af valkformede og vorteformede Dannelser lige ved Indgangene til Nektarierne er der en saadan Mangfoldighed, at det vil være umuligt her at omtale dem mere end blot skitseret. Her kunde man ogsaa omtale den mærkelige Tøffelblomst (*Calceolaria*); hele Underlæben er rullet spiralformet ind i større Omfang end én Vinding; den tungeformede Ende af den, der skjules i Sækken, afsondrer Honning i en Grube, men Adgangen til den eller Indgangen i Tøffelen er saa vanskelig ved ejendommelige Krumninger, at det er de fleste Insekter umuligt at vinde Nektaren. Kun de kraftige Humler ere i Stand dertil, dog ikke derved, at de trænge ind i det hule Rum, men ved at de, i det de sætte sig paa Læben, med deres Vægt tynge den ned;

ved denne Bevægelse kommer Læbens tungeformede, nektarafsondrende Spids, der hidtil var skjult tæt bag ved den snævre Indgang, til Syne, og Humlerne kunne nu let naa Honningen; ved denne Lejlighed udføres Kryds-Bestøvning.

Hvorledes der hos Stedmoderblomsten slaas Bom for alle andre Adgange til Sporen undtagen én snæver Kanal, er omtalt før her i Tidsskriftet; hos *Amaryllis*-Arter naas det samme ved en Fremragning, der udgaar fra Grunden af Blomsterdækket og omslutter det af Griffelen og 6 Støvtraade dannede Bundt som et bredt Baand; kun ét Sted dannes en Fold, der omslutter en snæver Kanal af henved 1 Millimeters Vidde, som fører ind i en nedenunder liggende Hule af 6—7 Millim. Tværmaal.

Det er ofte iagttaget, at Insekter, navnlig Humlerne, udføre Tyveri af Blomsterhonningen, i det de ikke hente den gjennem Blomstens Aabning, men bide Hul paa Siden af den og derigjennem stikke Sugemunden ind; dette sker især, naar den rette Adgang er dem noget besværlig. At et saadant Besøg maa være meget uvelkomment for Planten er klart, thi den mister sin Honning uden at opnaa det ringeste af det, hvorfor den havde dannet den. Som et Værn mod saadanne Angreb maa man rimeligvis betragte de oppustede Bægere hos Blæresmelden og andre Arter *Silene*, og forskjellige Yderbægerdannelser, som og de faste, stive og tørre Dækblade hos Nellikerne (*Dianthus prolifer* o. a.). Endelig skal berøres, at ligesom det er vanskeligt for vingeløse Dyr at krybe over Randen af et Løvblad, der omfatter og staar ud fra Stængelen, saaledes er det ogsaa overordentlig vanskeligt for smaa vingeløse Dyr at komme op i hængende Blomster; ingen Myre f. Ex. er i Stand til at komme op i det indre af Vintergjækkens nikkende Blomst.

Paa en hel anden Maade kunne Blomsterne ogsaa værnes, nemlig ved at de Blomsterdele, som lokke Insekterne til Besøg, midlertidig ophøre at fungere. De Blomster, som først springe ud efter Solnedgang, have for største Delen en meget kort, til én Nat indskrænket Blomstring; de lukke sig den næste Morgen for aldrig mere at aabne sig. Sjældnere ere de Blomster, som ere aabne flere Nætter, medens de holde sig lukkede i de mellemliggende Dage. Et af de mest bekjendte Exempler er Natviolen *(Hesperis tristis)*; men med mange Planter af Nellikefamilien er det samme Tilfældet, saasom Arter af *Silene*, hvis Blomstring normalt varer 3 Dage og 3 Nætter. Den første Aften voxe de 5 foran Bægerbladene staaende Støvdragere i Vejret i Løbet af et Par Timer, og deres Støvknapper aabne sig. Den næste Formiddag krumme de sig ned ad, og Støvknapperne falde af eller skrumpe ind. Om Aftenen indtil næste Formiddag udvikle de sidste 5 foran Kronbladene staaende Støvdragere sig paa samme Vis som de 5 første. Endelig komme de 5 lange, fløjlshaarede Ar til Syne den tredje Aften og ere nu først i Stand til at modtage Støvet. Haand i Haand med disse Fænomener gaa Kronens Aabning og Lukning; i Tusmørket aabner den sig, Kronbladene slaa sig fladt ud og rulle sig først ind den næste Morgen, i det de tillige se foldede og rynkede ud, som om de vare visnede; men den følgende Aften forsvinde Rynkerne, og de udfolde sig paa ny. Mærkeligt er det tillige, at disse Arter have Kronblade, der ere hvide paa den øvre eller indre Flade, men smudsig gullige eller brunlige eller næsten askegraa paa den ydre eller nedre; derfor ere Blomsterne vel skikkede til at henvende Opmærksomheden paa sig om Aftenen, naar Kronbladene ere udfoldede,

men om Dagen, naar kun Ydersiderne ere synlige, se de ogsaa ved deres Farve ganske ud som om de allerede vare visnede. Endelig er at mærke, at disse Nelliker hele Dagen igjennem ere lugtløse, men samtidig med Udspringningen om Aftenen udaande de en aromatisk Duft; særlig behagelig er den hos den nikkende Limurt *(Silene nutans)*; den erindrer hos denne saa paafaldende om Hyacinther, at Forfatterens Børn gave den Navn af «vild Hyacinth«. De vingeløse Insekter holdes borte fra Blomsterne ved Dannelse af Lim paa Blomsterstænglerne, men de bevingede lokkes af Duften og ledes af Farven om Natten; for dem er Honningen bestemt, thi de ere velkomne Gjæster, da Støvknapper eller Ar nu staa beredte; om Dagen vilde Besøg af honningsøgende Insekter være Planten til Tab og Fortræd, men da holdes de borte ved, at de tillokkende Organer standse deres Virksomhed.

Af Forfatterens mange Iagttagelser, som der her er gjort Uddrag af, fremgaar, at der er endnu mangfoldigere Vexelforhold mellem Plantens Former og Formerne af de til Planteføde henviste Dyr, end man hidtil har vidst, og talrige Dannelser af Haar o. l. paa Plantens vegetative Dele faa nu ogsaa ved ham deres biologiske Forklaring.

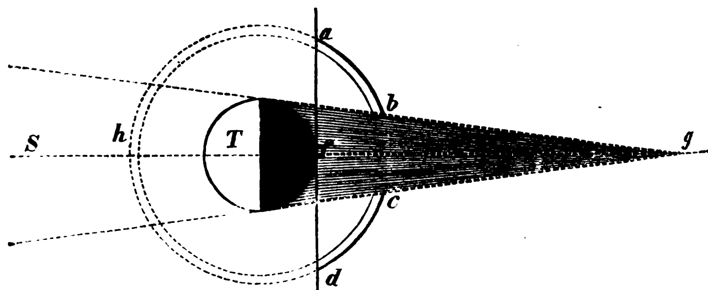
30*

Mindre astronomiske Meddelelser.

Af Torvald Køhl

---

1. Om Zodiakallyset. (Efter Heis's Theori.) Saafremt Jorden ved sin Dannelse, foruden Maanen, har udskilt en Ring, kan denne, i Følge Analogien, ikke afvige særdeles meget fra det fælles Baneplan, Ekliptika, hvorfra Maanebanen jo kun afviger 5°. Netop paa Grund af denne sandsynlige ringe Afvigelse maa Ringen, ligesom Maanen, kunne formørkes af Jordskyggen, saafremt Ringen da ikke skulde befinde sig langt hinsides Maanebanen, hvor Kjærneskyggen ender. Denne sidste Antagelse har, i alt Fald efter Analogien med Saturns System, ikke Sandsynligheden for sig. Men jo nærmere Ringen antages at være, desto mere dækkes der af Skyggen, hvis Centrum altid er det Solen diametralt modsatte Punkt i Ekliptika.



Se Figuren. *T* forestiller Jorden, hvis ene Halvdel er belyst af de i Retning fra *S* kommende Solstraaler. Rummet

f g viser Kjærneskyggen og *g* sammes Spids. Antage vi nu, at Zodiakallyset repræsenteres ved Ringen *h a b c d*, saa vil en Iagttager i *f* (altsaa ved Midnat) af denne Ring kun kunne se Stykkerne *ab* og *c d*. Stykket *b c* formørkes af Jordskyggen, og Stykket *a h d* ligger under Horisonten. Begge Buer (*ab* og *cd*) ere lige store og symmetriske. Efterhaanden som Jorden drejer sig, vil *c* dale og *b* stige; til sidst synker *c* under Horisonten, og man ser kun den paa Østhimlen staaende Del af Ringen. Omsider svinder dennes matte Skin ved den opgaaende Sols Glans. Den følgende Aften ser man efter Solnedgang paa Vesthimlen den Del af Ringen, som naar op til *c*, medens Partiet ved *b* endnu ligger under Synskredsen. Omsider hæver dette sig op, medens *c* daler, og ved Midnat ses atter begge Lysstriberne af ens Størrelse.

For at Fænomenet netop kunde have dette Udseende, kræves der, at Jordens Ækvator falder sammen med Ekliptika. Dette er jo, som bekjendt, ikke Tilfældet, og da Hældningen mellem dem er temmelig betydelig ($23^1/_2{}^0$), bliver der, særlig for høje Bredder paa Jorden, store Afvigelser fra den givne Fremstilling, som dog var nødvendig for at lette Forstaaelsen af de sande Forhold. Som Følge af Hældningen ligger Ekliptikas Natside (ɔ: den, der er Solen modsat) meget lavt om Sommeren, derimod højt om Vinteren for vor Bredde*), og Zodiakallyset maatte herefter antages at kunne ses bedst her til Lands ved Vintertid. Vi forstaa bedst Ringens Stilling mod Horisonten ved at tage et Exempel. Ved Foraarsjævndøgn staar Solen i „Fiskenes“ Billede, og Zodiakallyset maatte herefter ses i „Hvalfiskens“ nordlige Del, „Vædderen og „Tyren“ mod Øst, samt i „Vandmanden“, „Stenbukken“ og „Skytten“ mod Vest. Det er indlysende, at de først nævnte Stjærnebilleder komme til Syne om Aftenen, de sidste derimod om Morgenen, men da de første ligge nord for Ækvator, de sidste syd for samme, bliver Zodiakallyset langt mere fremtrædende om Aftenen end om Morgenen, ja for vore nordlige Egne skal Luften have en yderst sjælden Klarhed, for at det overhovedet skal komme til Syne. — Ganske anderledes forholder det sig ved Efteraarsjævndøgn. Da ligger Ekliptikas nordlige Del gjennem „Løven“ og „Krebsen“ højt om Morgenen, men den sydlige Del gjennem „Vægten“ og „Skorpionen“ saa lavt, at Zodiakallyset bliver utydeligt — for ikke at

*) Af samme Grund staar Fuldmaanen altid lavt om Sommeren og højt om Vinteren.

sige usynligt — om Aftenen, derimod klart om Morgenen før Solopgang.

Vi ville nu se, hvor vidt Iagttagelserne stemme overens med de her opstillede Formodninger.

Den første Astronom. der saa Zodiakallyset, var Tyge Brahe. I 1661 anbefalede Childrey det til Astronomernes Opmærksomhed, hvorefter det undersøgtes af D. Cassini 1683. Af alle tidligere Iagttageres Tavshed tør man ikke slutte, at Zodiakallyset først er en nyere Fremtoning. Humboldt henviser saaledes til et gammelt aztekisk Manuskript, hvori dette Lys skildres; det hedder her, at det i 1509 iagttoges i hele 40 Nætter paa Østhimlen fra Mexikos Højslette. I dette Aarhundrede have navnlig Heis og Weber beskæftiget sig med Iagttagelser over det gaadefulde Zodiakallys, som af førstnævnte aldeles bestemt anses for en Ring om Jorden inden for Maanebanen. Zodiakallyset viser sig som en svag, pyramideformig Lysstribe, der kun hælder 3° mod Ekliptika. Spidsen er altid meget svag og ubestemt, hvorfor man ofte, førend Iagttagelsen anstilles, i nogen Tid maa vænne Øjet til Mørket for lettere at kunne opfatte det svage Lysindtryk. Ved Midnat ses der rigtig nok ikke et Par symmetriske, opstaaende Lyssøjler paa Øst- og Vesthimlen, saaledes som forudsat i Figuren, men hertil kan Grunden være den, at den antagne Ring ligger meget nærmere Jorden. Man iagttager derimod aldeles bestemt, hvorledes Jordens Omdrejning bevirker Lyspyramidens Stigen paa Øst- og Synken paa Vesthimlen. Ligeledes ere alle de af Aarstidernes Vexel afhængige Forhold paa det Fuldkomneste stadfæstede ved Iagttagelserne, saa at vi her i Danmark særlig maa søge Zodiakallyset i Februar og Marts efter Solnedgang, naar det strækker sig gjennem „Hvalfisken“ og „Vædderen“ op imod Syvstjærnen i »Tyrens“ Billede, samt i August og September, naar det paa Morgenhimlen ligger i „Løvens“ og „Krebsens“ Billeder og næsten naar op til „Tvillingerne“. — At Zodiakallyset til sine Tider strækker sig i en Afstand af over 90° fra Solen, er et Vidnesbyrd om, at visse Dele deraf befinde sig længere end Jordbanens Radius fra Solen. Den 3die Februar 1856 om Aftenen Kl. 7 bestemte Heis Spidsens Beliggenhed paa Vesthimlen, og 9 Timer senere iagttog han den anden Spids, der da var kommen til Syne paa Østhimlen. Han fandt end videre, at Zodiakallyset i sin Helhed fremtræder som en langstrakt Ellipse, hvis Storaxe

i Bue maaler 166°, Lilleaxen kun 33°, saa at Forholdet meget nær bliver = 5 : 1.

Man har tidligere villet forklare Zodiakallyset som en Ring om Solen, men paa Grund af Centrifugalkraften vilde en saadan ikke kunne naa længere end til 3 Millioner Miles Afstand, medens alle Iagttagelser give Zodiakallyset Plads mellem Venus's og Mars's Baner, altsaa netop i den Region af Verdensrummet, hvor Jordens Bane befinder sig. I den tropiske Sone optræder det med saa stærk en Glans, at det viser Spejlbillede i stillestaaende Vand, og Grunden hertil er dels Luftens Gjennemsigtighed, dels den Omstændighed, at Ekliptika der har en næsten lodret Stilling mod Horisonten. Derimod taber Glansen sig meget paa høje Bredder, hvor Zodiakallyset som Følge af ustadigt Vejr og af Ekliptikas vexlende Stilling mod Synskredsen kun undtagelsesvis lader sig skjelne fra Aften- og Morgendæmringen.

2. Bielas Komet og Stjærneskudsværmen 1872, Nov. 27. Den interessanteste af alle hidtil iagttagne Kometer er uden Tvivl den, hvis Navn staar over disse Linjer, dels fordi den i 1846 frembød det hidtil usete Fænomen, at den spaltedes i to Dele, dels fordi dens Bane tilfældig er saaledes beliggende i Rummet, at den skærer Jordbanen. Den store Kometopdager Pons — der i alt opdagede 31 af disse Himmellegemer — fandt i 1806 en Komet, der af den østrigske Kaptajn Biela antoges at være den samme, som i Følge en ældre Iagttagelse havde vist sig en Ugestid i Vintren 1772. Man fæstede ingen Lid til denne Antagelse, før Biela i 1826 selv opdagede en Komet, der nu efter en omhyggelig Baneberegning viste sig at være identisk med de omtalte. Dens lille Ellipsebane, som i Aphelium kun naar lidt uden for Jupiters, overskærer Jordbanen i et Punkt, som vor Klode passerer i Slutningen af November. Kometens Hastighed paa dette Sted er noget større end Jordens, og da den bevæger sig omtrent i samme Retning, kommer den bagfra ind mod Jorden og indhenter os saa at sige. Der kan selvfølgelig kun være Tale om Sammenstød under den Forudsætning, at baade Jorden og Kometen samtidig befinde sig i eller nærved hint Punkt. Mange misforstode Sagen og mente, at naar Bielas Komet styrede lige mod Jordbanen, var dette ensbetydende med et Sammenstød med selve Jorden og dette atter ensbetydende med vor Klodes Undergang. Skrækken var derfor stor i 1832, da Kometen efter at have tilendebragt et Omløb — $6^{2}/_{3}$ Aar — vendte

tilbage, men da den passerede Jordbanen allerede den 29de Oktober, kunde der selvfølgelig ikke være Tale om noget Sammenstød. I 1846 deltes den som sagt i 2 Smaakometer, der fulgtes ad i den fælles Bane; de gjenfandtes i 1852, om end med større indbyrdes Afstand. I 1859 hindredes Iagttagelsen af særlige Omstændigheder, men i 1866, da den skulde have vist sig i en overmaade gunstig Stilling, blev den slet ikke set. Afdøde Prof. D'Arrest ofrede den 20 Nætters Søgen ved Hjælp af en meget lysstærk Kikkert, men uden Resultat. Hvad skulde man tænke herom? Vist nok havde man ogsaa tidligere søgt forgjæves efter ventede Kometer, men Grunden var da enten, at Jorden havde en efter Aarstiden ugunstig Stilling mod Kometen, eller at en nøjagtig Beregning ikke havde været mulig paa Grundlag af de tidligere alt for faa Iagttagelser. Her var man i et ganske andet Tilfælde. Man besad et rigt Materiale af Iagttagelser, og denne Kometbanes Beregning har derfor kunnet foretages med usædvanlig Omhu og Sikkerhed. Skulde Kometen da være bleven os for lyssvag? — Exempler herpaa foreligge rigtig nok i Astronomiens Historie, men Lyssvækkelsen maatte i dette Tilfælde være foregaaet overraskende hurtig, thi i 1846 kunde gode Øjne endnu se Bielas Komet uden Kikkert. Allerede dens Spaltning var et Tegn paa, at Kometstoffet tabte i Sammenhængskraft, og et Forvarsel om dens fuldkomne Opløsning. Efterhaanden som Stoffet spredes, bliver Lysevnen mindre, indtil den er usynlig for os; men Kometens Bestanddele existere derfor lige fuldt, de spredes til sidst saa vidt, at de opfylde Banen i hele dens Længde, og Følgen heraf maa blive, at Jorden hvert Aar i Slutningen af November passerer gjennem Kometstoffet, nemlig paa den Dag, da den indtræffer i Skæringspunktet mellem sin egen og Kometens Bane. Dette Punkt rykker imidlertid langsomt tilbage paa Jordbanen, saa at det eventuelle Sammenstød i 1832 maatte have fundet Sted den 30te Nov., men i 1852 den 28de og i 1872 den 27de Nov.

Astronomerne havde længe anet en Forbindelse mellem Kometerne og de store regelmæssige Stjærneskudsværme, der indtræffe paa bestemte Dage hvert Aar.*) Ved nøjere

---

*) Jvf. om dette Spørgsmaal J. Dreyers Artikel om »Kometernes Forhold til Meteorsværmene«, dette Tidskrift 1873, S. 60—71, og d'Arrest: 1874, S. 43—62.

Undersøgelse af disse Stjærneskuds Hovedretninger erkjendte man, at visse Kometer gjennemløbe samme Baner som Meteorsværmene og sandsynligvis ere Ophav til disse. Uden at gaa nærmere ind paa denne Sag, være det nok her at anføre, at en af Schiaparelli funden Meteorsværm i Slutningen af November af d'Arrest og Weiss antoges at staa i Forbindelse med Bielas Komet. Man talte endog om at holde Øje med „bielaske Meteorer", og at dette Udtryk havde sin fulde Berettigelse, fremgik af det glimrende Fald af Stjærneskud den 27de Nov. 1872, et Fænomen, der blev set paa mangfoldige Steder, og som fra alle Sider skildres med de stærkeste Farver. I Jylland saas det af Hr. Sofus Tromholt, der beskriver Fremtoningen paa følgende Maade:

„Om Aftenen den 27de Nov. var det et storm- og regnfuldt Vejr, tykke Skyer ilede over Himlen, og man tænkte paa intet mindre end at gjøre Iagttagelser paa Firmamentet. Tilfældig traadte jeg Kl. 7,25 Min. ud i det frie og rettede mit Blik paa et lille, netop skyfrit Parti af Nordvesthimlen. Et klart Stjærneskud ilede lodret ned mod Horisonten. Jeg agtede ikke videre herpaa, men faa Sekunder efter viste sig et andet paa omtrent samme Sted og parallelt med det første. Dette gjorde mig opmærksom, og med stedse stigende Forbavselse saa jeg kort efter hverandre det 3die, 4de o. s. v. gjennemfare den samme Himmelegn. Samme Scene gjentoges nu uafbrudt, snart paa det ene snart paa det andet Sted, alt eftersom Skyernes Stillinger forandredes, og man gjennem en Skyrift kunde overse en større eller mindre Del af Himlen. Strax i Begyndelsen havde jeg givet mig til at tælle Meteorerne, og jeg vedblev hermed uafbrudt; en mere detailleret Iagttagelse var paa Grund af Stormen og de hyppige Regnbyger ikke mulig. Kl. 8,15 Min. havde jeg set 349 og Kl. 8,25 Min. — altsaa 1 Time efter at Fænomenet havde vakt min Opmærksomhed, — beløb Antallet sig til 377. De fleste af dem iagttoges paa Nord- og Vesthimlen, imod Syd og Øst var Himlen næsten stedse skjult. De bevægede sig alle lodret mod Horisonten, kun en eneste Undtagelse blev bemærket, i det et klart Meteor bevægede sig parallelt med Horisonten, tilsyneladende under en stor Modstand. Des værre var det kun faa Partier af Himlen, som Skyerne tillode at se, og ofte var hele Himlen i længere Tid overtrukken. Kl. $8^1/_2$ havde jeg talt 391 Meteorer. I de følgende 3 Kvarter

skiltes Skyerne noget mere ad, og dermed tiltog ogsaa Antallet af de iagttagne Stjærneskud saa stærkt, at jeg Kl. 9 havde naaet Tallet 600. En temmelig stor Del af Himlen forelaa nu skyfri, og Stjærneskuddene faldt i en saadan Mængde, at det blev mig umuligt at tælle dem. Jeg hidkaldte derfor 2 Personer, enhver af os overtog en Trediedel af Himlen, og i et Kvarter, fra Kl. 9—$9^1/_4$, talte vi ikke mindre end 600 Stjærneskud, vel næppe Halvdelen af dem, vi saa, og uden Tvivl blev en endnu større Del skjult af Skyerne. Efter Kl. $9^1/_4$ samlede Skyerne sig atter mere, og Mængden aftog. I de følgende Timer iagttog jeg alene:

Kl. $9^1/_2$	var	Meteorernes	Antal	1334
— $9,_{50}$	Min.	—	—	1400
— $10,_5$	—	—	—	1500
— $10,_{50}$	—	—	—	1600

Saa vidt de talrige Skyer tillode at bedømme det, syntes Hyppighedens Maximum nu at være overskreden. Kl. 11, 15 Min. var Antallet steget til 1650; men nu samlede Skyerne sig til en tæt Masse, saa at Iagttagelsen maatte opgives Kl. 11,30 Min. med Tallet 1666. Haabet om, at Himlen atter, i det mindste til Dels, vilde opklares og en Fortsættelse af det pragtfulde Skuespil vise sig, holdt mig vaagen i de følgende Timer, men først Kl. $4^1/_2$ sønderreves det uigjennemtrængelige Slør, og i faa Øjeblikke blev Himlen fuldstændig klar. Dog, Stjærneregnen var tilende, Jorden havde passeret Meteorstrømmen, og det ringe Antal af 4 Stjærneskud, som jeg saa fra Kl. $4^1/_2$—$5^1/_2$, overbeviste mig om, at videre Iagttagelser vilde være unyttige."

Skildringen melder endvidere, at der ofte opstod 3, 5 eller flere Stjærneskud i samme Øjeblik, og at de udstraalede fra et Punkt tæt ved „Alamak" i „Andromeda". Denne stjærneformige Udstraaling er selvfølgelig en optisk Skuffelse. Meteorerne bevæge sig i Virkeligheden i indbyrdes parallele Linjer mod Jorden, og Udstraalingspunktet er det Punkt paa Himlen, hvorfra Sværmen iler ned mod os. Denne Omstændighed er meget betydningsfuld, thi Bielas Kometbane har netop en saadan Beliggenhed, at Kometen, saafremt den skulde støde mod Jorden, maatte komme fra et Punkt ved „Andromedas" Fødder, altsaa i Nærheden af den nævnte Fixstjærne. Man kunde derfor slutte, at Meteorstrømmen atter forlod Jorden henimod det Punkt paa Sydhimlen, der ligger diametralt modsat Punktet ved „Alamak". Klinkerfues opfordrede ogsaa strax pr. Telegram

Pogson i Madras til at rette Kikkerten mod det omtalte Sted paa Sydhimlen, der ikke kan ses paa vore Bredder, og den 2den Dec. opdagede han da en svag Lysplet, der senere ganske forsvandt. Resultatet af de gjorte Erfaringer bliver at Bielas Komet rimeligvis er opløst, i det Stoffet har spredt sig over en Del af dens Bane, og gjennem dette Stof var det, at Jorden i Løbet af 5 Timer banede sig Vej. Da Jordens Hastighed er bekjendt, finder man let, at den i den angivne Tid har gjennemfaret en Strækning i Rummet af 7200 Mil, og paa denne Strækning, i et Rum, der er over 40 Gange større end Jorden, forefandtes der kun spredte Partikler, som aabenbarede deres Tilværelse i Form af Stjærneskud.

Bielas Komet er dog ikke den eneste Dobbeltkomet, man har iagttaget; i Vinteren 1860 opdagede Liais 2 Kometer i hinandens umiddelbare Nærhed. Den ene var betydelig større end den anden; de fulgtes ad i samme Bane, men vare for øvrigt kun synlige i 14 Dage. Hvad der imidlertid gjør førstnævnte Komet langt mere interessant end denne, er den Egenskab, at dens Bane skærer Jordens, saa at den med Mellemrum af $6^2/_3$ Aar kommer i Berøring med Jordbanen. Den Omstændighed, at der intet Meteorfald iagttoges Aarsdagen efter det nys beskrevne Fænomen, vidner om, at Kometstoffet endnu ikke den Gang var spredt saa vidt over Banen, at Jorden efter at have tilbagelagt et Omløb om Solen endnu kunde passere gjennem det. Bielas opløste Komet træder i Perihelium i Foraaret 1879, og man vil muligvis samme Aars 27de Nov. blive Vidne til et lignende Nedfald af Stjærneskud som det i 1872 iagttagne.

3. Om fysiske Forandringer paa Maanens Overflade.

„Lykkelig føler Naturforskeren sig allerede, naar han studerer Guds Værker, der ligge for ham paa selve Jordens Overflade, men end mere henrykt bliver hans forskende Aand, naar det forundes ham at skue ind i Skabelsens hele Rige. Da hæver han sig over alle jordiske Gjenstande, vover sig dristig hen til fjærne Regioners planetariske Marker og gjennemforsker i stille Ensomhed Guds store Værker i Skabelsens Helligdom“. Med disse Ord begyndte Hieronymus Schröter sit Kæmpeværk om Maanen, et Værk, som vel i vore Dage er langt overgaaet af Lohrmanns, Mädlers og Julius Schmidts Arbejder, men som dog er

en af det svundne Aarhundredes herligste Frugter og et højt talende Vidnesbyrd om Forfatterens store Flid og utrættelige Stræben efter at naa det Maal, hvortil Datidens Hjælpemidler kunde føre. Hans Hovedformaal var at paavise virkelig foregaaede Forandringer paa Maanens Overflade, hvad enten disse maatte antages at hidrøre fra indre Udbrud eller fra Sammenstyrtning, og vil man sætte Lid til hans Opdagelser i saa Henseeude, maa der være foregaaet mærkelige Forandringer, medens han gjorde Maanen til Gjenstand for sine Undersøgelser ved Aaret 1790. Dette forholder sig dog næppe saa, da han ganske manglede de fornødne Forarbejder for at kunne drage Slutninger om mulige Forandringer. Hans Sammenligninger med ældre upaalidelige Maanekort førte stadig til „Opdagelser", og han var kun alt for tilbøjelig til, af de tvende Muligheder: Forandring i Maanenaturen eller i Maanekortet, at vælge den første. For at være kompetent Dommer paa dette Omraade, maa man først og fremmest kjende alle tilsyneladende Forandringer, som i Reglen ere meget talrige, og dernæst kunne foretage Sammenligninger med yderst nøjagtige og detaillerede Kort. Hvad man tidligere præsterede i denne Retning har ingensomhelst videnskabelig Betydning, men kan dog maaske som Kuriosum have nogen Interesse. Allerede 1605 vil Möstlin have bemærket en temmelig stærk Regn paa Maanen; et halvt Aarhundrede senere arbejdede Hevel paa sine Maanekort og holdt det skinnende Krater „Aristarch" for en i Virksomhed værende Vulkan, hvorimod Lahire i 1706 bemærkede, at dette Parti, naar det staar ved Lysgrænsen, ikke frembyder noget usædvanligt. Louville paastod i 1715 at have set intermitterende Lyn paa Strækningen fra Maanens Østrand til henimod Midten. I Aaret 1774 saa C. G. Eysenhard i Løbet af 2 Timer en mærkværdig Undulation ved Lysgrænsen over „Mare Crisium", i det den bevægede sig frem og tilbage over den graa Flade og til hver Svingning brugte 5—6 Minutter. I 1778 troede Ulloa at have opdaget en Kanal tværs igjennem Maanen, hvorved der under en total Solformørkelse fremkom et meget intensivt Lyspunkt. Flere Gange saa W. Herschel røde Lyspunkter paa Maanen, hvilket dog skyldes visse Bjærges stærke Reflexionsevne, i det de beskinnes af Jorden. Det vilde føre os for vidt at anføre alle de Exempler paa formodede Omvæltninger, der skyldes Schröter; til denne Klasse Exempler hører ogsaa Harts Iagttagelse

1857, ved hvilken han i 5 samfulde Timer saa 2 flammegule Lyspunkter paa hver Side af en Bjærgkam.

Der kan næppe være Tvivl om, at virkelige fysiske Forandringer finde Sted paa Maanefladen, men Spørgsmaalet kan kun være, om det skulde være os muligt ved Hjælp af vore optiske Midler at erkjende disse Forandringer i 50000 Miles Afstand. Tænke vi os henflyttede til Maanen, hvilke Forandringer paa Jordens Overflade kunde vi da opdage? Sikkert kun yderst faa. Ingen jordisk Skabning er stor nok til at ses, intet af Kunstens Kæmpeværker vil fremtræde anderledes end som et Punkt, og skulde det endog mulig lykkes at se et saadant Punkt bevæge sig, hvem vilde da driste sig til at udtyde denne Fremtoniug og heri f. Ex. se marscherende Krigshære, som Gruithuisen haabede at finde, efter at han havde opdaget det „System af kunstige Mure", som Mädler spottende kaldte hans „Fæstning". Sagen kan imidlertid ogsaa ses fra en anden Side. Gjøre vi nemlig ikke Fordring paa at se Gjenstandene i alle Enkeltheder, ville fortsatte omhyggelige Iagttagelser desuagtet kunne føre til interessante Resultater, ja have allerede — som vi skulle se i det følgende — givet Udbytte. En Stad som London vilde, naar den laa midt paa den mod os vendte Maaneflade, ses under en Vinkel af 16", hvilket er mere end den apparente Afstand i Dobbeltstjærnen Mizar. Lave Bjærgaase ville under skraa Belysning kaste en kjendelig Skygge, selv om de kun hæve sig c. 100 Fod over Sletten. Schmidt siger herom: „Kan man til en Tid antage, at der, i Følge fleraarige Iagttagelser af en vis, ganske flad Egn paa Maanen af c. 100 □ Mils Udstrækning ikke findes en eneste nogenlunde klar Høj eller Fordybning i i samme, vil man senere med Rette paastaa at have opdaget et nyfremkommet Bjærg, naar der paa bemeldte Sted viser sig et Fjæld af 120 Fods Højde; thi et saadant er ej blot synligt, men ogsaa maaleligt".

Et utvivlsomt Bevis for skete Forandringer paa Maanen afgiver Krateret „Linné", beliggende paa „Mare Serenitatis'" jævne lysgraa Slette. Det mest fremtrædende Punkt her er Krateret „Bessel" med $3^1/_2$ Mils Diameter og med en Ringvold, der udvendig hæver sig 1600 Fod, men indvendig sænker sig til en Dybde af 4000 Fod. Gjennem dette Bjærg strækker sig en tydelig, 2—3 Mil bred Lysstribe, der lader sig forfølge helt hen til det langt bortliggende Ringbjærg „Tycho". Foruden dette meget tydelige Objekt ses

allerede paa Ricciolis Kort (1653) et andet mindre Krater i den østlige Del af „Mare Serenitatis". Schrøter beskriver det i 1788 som en mørk Plet, men først Lohrmann (1823) giver en omstændelig Beskrivelse af samme, hvorefter Diameteren er $1^1/_4$ Mil. Mädler beskrev det i 1833 end mere nøjagtig som et overmaade dybt Krater. Schmidts Observationer (1840—43) stemme ganske overens med hines, og det samme gjælder om af de la Rues (1858 og 1865), ligesom ogsaa Rutherfords Maanefotografier vise dette Krater, der af Mädler fik Navnet „Linné".

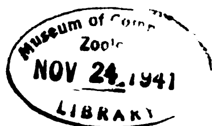
Det var derfor med den største Overraskelse, at Schmidt i Athen den 16de October 1866 overbeviste sig om, at Krateret „Linné" ikke længere existerede som saadant. Iagttagelsen udførtes ved Hjælp af den store af Baron Sina skjænkede Refraktor paa 14 Fods Fokallængde, og dette fortrinlige Instrument, benyttet under Grækenlands klare Himmel, vidnede tilfulde om, at det forhen saa tydelige, dybe Krater, nu var aldeles forsvundet. En hvid skylignende Plet betegnede dog endnu Stedet, hvor „Linné" havde staaet. Denne Egn blev nu Gjenstand for ivrig Undersøgelse, men de med saa fine Observationer forbundne Vanskeligheder fremkaldte adskillige modsigende Beretninger fra forskjellige Sider om, hvad man troede at have set. Her være det nok at anføre, at Schmidt den 10de Mai 1867 saa „Linné" som et anseeligt, klart, skyggekastende Bjærg af c. 3000 Fods Diameter og omtrent 500 Fods Højde. Partiet fremtraadte for den med Maanen saa fortrolige Iagttager med en forhen ukjendt Tydelighed. Den 26de Juni 1868 saa H. I. Klein „Linné" af Form som en Klokke. Bjærget hævede sig temmelig stejlt fra den store mørke Slette; paa dets Top skimtedes af og til et ualmindelig lille Krater. Sidstnævnte Iagttager fandt den 19de April 1877 ved Anvendelse af 300 og 450 Ganges Forstørrelse, at „Linné" endnu stadig viste sig som en lille Bjærgknude (af kun 1" Diameter), der kastede en lille, men tydelig Skygge, hvorimod alle de øvrige, omliggende Smaakratere meget bestemt viste sig som saadanne. Det maa her bemærkes, at Lysgrænsen gik tæt forbi „Linné"; thi kun ved meget skraa Belysning (d. e. lav Solstand for vedkommende Maaneegn) er det muligt at erkjende Skyggen. Allerede den følgende Nat var ethvert Spor af Skygge forsvundet ved „Linné", som nu frembød Udseende af en cirkelrund Lysplet, medens alle de andre Kraterskygger

endnu vare tilstede. At „Linné“ saaledes gaar over i en Lysplet er let forklarligt ved Solens forandrede Stilling og er heller ikke noget nyt, men Faktum er, at medens „Linné“ for 50 Aar siden viste sig som et tydeligt Krater, der beholdt sin Skygge, indtil Solen havde naaet en Højde af 40°. — og da først gik over i en Lysplet — fremtræder det nu som et konisk Bjærg af saa ringe Højde, at Skyggen kun kan erkjendes, naar Solen er nær ved sin Op- eller Nedgang for Bjærgets Horizont.

Et andet Exempel paa foregaaet Forandring hentes fra Dobbeltkrateret „Messier“ i „Mare foecundiattis.“ Beer og Mädler have i Aarene 1829—37 underkastet begge disse Kratere den omhyggeligste Sammenligning ved over 300 Iagttagelser og stedse fundet dem af fuldkommen ens Størrelse og Form. Diameteren sattes til 9 (engelske) Mil, og de lige høje Ringes Bjærgspidser svarede ganske til hinanden. I November 1855 opdagede Webb, at det vestlige Krater var mindst, og et halvt Aar senere erkjendte han, at det havde antaget en elliptisk Form med sin Storaxe i Retningen Øst—Vest. Han paaviste, at det østlige Krater endnu uforandret maalte 9 Mil i Gjennemsnit, hvorimod det vestliges Storaxe var henved 11 Mil, Lilleaxen kun 8 Mil lang. Nøjagtige Maalinger i 1876 give en Storaxe = 12,2 Mil og en Lilleaxe = 6,9 Mil. Forskjellen i begge Krateres Udseende er nu kjendelig selv i mindre astronomiske Kikkerter. Neison formoder, at Ringvolden er styrtet sammen, dels udefter mod Øst og Vest, dels indefter mod Nord og Syd.

Sidstnævnte Selenograf har bl. a. henvendt sin Opmærksomhed paa „Plato“, en cirkelrund Voldslette ved „Mare imbrium“s Nordgrænse. Diameteren er c. 15 Mil; Randbjærgene ere godt 3000 Fod høje, medens en enkelt Bjærgspids naar en Højde af 7000 Fod. Bunden er mørk og noget stribet; særlig bemærkes i Øst en noget lysere, jævnt stigende Skraaniug, og ved betydelig optisk Kraft har man opdaget adskillige smaa, stejle Kraterkegler hist og her paa Voldslettens mørke Flade. Resultatet af 6 Aars Iagttagelser er følgende: Ved Solopgang viser „Platos“ Indre en ren graa Farve, medens det nærliggende „Mare imbrium“ er gulgraat. Efter 2 Dages Forløb er Fladen lysest, nemlig klar gulgraa, næsten bleggul og lysere end „Mare imbrium“; 4 Dage efter Solopgang er det omvendte Tilfældet, i det Voldslettens Indre nu er mørkere, og ved

Fuldmaane er den dyb staalgraa; 2 Dage senere er Farven mørkest, en Nuance, der nærmer sig sort. Den er da en af Maanefladens mørkeste Pletter, medens den en Uge tidligere var en af de lyseste graa Flader. Herefter tiltager Klarheden igjen. Man har tilskrevet denne Forandring til en Kontrastvirkning, fremkaldt af det omliggende Højlands stedse stigende Klarhed, men denne Forklaring er urigtig; thi ved Hjælp af en Skjærm, som udelukker alt Sidelys, er den samme regelmæssige Farvevexel bleven iagttaget. Det er derfor sandsynligt, at her foregaar en virkelig Forandring. At „Platos" Bund bliver mørkere, efterhaanden som den udsættes mere for Sollyset, kan enten hidrøre fra en Bestanddels Fordampning eller fra en Forandring i selve Bundens Beskaffenhed.



INDHOLD.

Varmeangivelserne i dette Tidsskrift ere efter det hundrededels Thermometer; Vægt- og Maalangivelserne ere danske — for saa vidt andet ikke udtrykkelig er bemærket.

Rettelser.

S. 160 L. 14 f. o. Hardt l. Hartt.
S. 247 L. 1 f. n. Efter »Berthelot« er et Punktum faldet ud.

Indhold af 4de Binds 6te Hæfte.

Af dette Tidsskrift udkommer aarlig 6 Hæfter (30 Ark) til en Pris for hele Aaret af 6 Kr. Subskriptionen, der er bindende for et Bind, modtages i alle Boglader og paa de kongelige Postkontorer uden nogen Prisforhøjelse. Bidrag — af hvilke originale Afhandlinger honoreres med 40 Kr. Arket — bedes sendte til en af Udgiverne eller til Philipsens Boglade.

De ærede Forfattere, som ikke, 8 Dage efter at et Hæfte af Tidsskriftet er udkommet, have modtaget en Anvisning paa Honoraret, anmodes om at henvende sig i Forlæggerens Boglade Højbroplads Nr. 5.

I alle Redaktionen af dette Tidsskrift vedrørende Anliggender behage man at henvende sig til Dr. phil. C. F. Lütken, som træffes i sin Bolig, Johannevej Nr. 10, sikrest fra 5-6 E., eller til Overlærer C. Fogh, Fælledvej Nr. 5, eller til Dr. phil. Eug. Warming, Læssøesgade Nr. 2, sikrest fra 5-7 E.

D'Hrr. Forfattere gjøres opmærksomme paa, at Tidsskriftet følger **Grundtvigs Haandordbog.**

Varmeangivelserne i dette Tidsskrift ere efter det hundrededels Thermometer, Vægt- og Maalangivelserne ere danske, — for saa vidt andet ikke udtrykkelig er bemærket.



